

**RELACIÓN ENTRE ATENCIÓN FOCALIZADA, SOSTENIDA, INHIBICIÓN Y  
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y  
MEDIA**

GLADIS ALICIA ZAMBRANO JÁNICA

UNIVERSIDAD DE LA COSTA  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES  
PROGRAMA MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA

2017

**RELACIÓN ENTRE ATENCIÓN FOCALIZADA, SOSTENIDA, INHIBICIÓN Y  
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y  
MEDIA**

**GLADIS ALICIA ZAMBRANO JÁNICA**

Trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Psicología

Tutor: LAURA PUERTA MORALES, PhD

Co-tutor: MELISSA GELVES OSPINO, PhD

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

PROGRAMA MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA

BARRANQUILLA

2017

## **Agradecimientos**

En todos los momentos de mi vida la presencia de Dios siempre ha estado, tal vez antes no me había dedicado a analizarlo pero en este momento es la más bella y excepcional reflexión que me he hecho, La Gloria sea para ti ¡, hoy entiendo que tú tienes los mejores planes para mi vida y en tu tiempo, gracias por las personas que me han acompañado y me han apoyado durante este proceso, mis hijos mi razón de ser, Abel Enrique gracias por brindarme tu apoyo ,en mis noches interminables de trabajo, en los momentos de tensión y desespero por cumplir cada tarea, gracias porque siempre me hiciste saber que valorabas y admirabas lo que hacía, eso me llenaba de muchas más ganas de seguir , Andrea Carolina, aun así en la distancia siempre sentí tu fuerza, esa conexión de amor infinito que nos une, tus palabras de admiración por lo que estaba haciendo, por lo orgullosa que te sientes de ser mi hija , por cada frase , por cada oración que compartíamos, gracias hija, te aseguro que sin ellas no hubiese podido, Richard , mi esposo , gracias por tu paciencia y tolerancia cuando no me salían las cosas, por tus consejos precisos, por mantener la calma cuando la mía se extinguía , gracias por ser tan incondicional, a mis padres por la vida que hoy tengo porque sé que cada logro mío ellos lo sienten propios. A mi tutora de tesis Doctora Laura Puertas, gran mujer, excelente profesional, exigente , brillante , de usted aprendí muchísimo mi admiración y respeto, Doctora Alexandra Jacobus , mujer virtuosa y profesional ejemplar gracias por todo su apoyo, por sus acertados comentarios ,pero sobre todo gracias por abrirme su corazón , mi admiración y respeto por usted , Doctor Gabriel Valencia gracias por su confianza, su orientación y por sus valiosos aportes, compañeros de Maestría Éxitos.

**Dedicatoria**

Al Rey de Reyes.

A mi viejo Felo

A mis hijos.

A mi esposo.

.

## **Presentación**

### **Resumen ejecutivo del proyecto**

En la tabla N° 1 se registran los elementos más relevantes del presente proyecto, que se desarrolla como opción a grado para el título de Magister Psicología con énfasis en investigación de la Universidad de la Costa (CUC).

**Tabla 1**

#### Resumen ejecutivo del proyecto

Nombre de proyecto	Relación entre atención focalizada, sostenida, inhibición y el rendimiento académico de estudiantes de secundaria y Media
Ejecutores	Gladis Alicia Zambrano Jánica.
Tutora: director teórico y metodológico)	Laura Puerta Morales, PhD
Co-tutor:	Melissa Gelves Ospino, PhD
Correo electrónico del tutor	lpuerta1@cuc.edu.co
Locación geográfica	Universidad de la Costa, CUC. Barranquilla – Atlántico
Fecha de inicio y finalización	Septiembre 2014- Marzo 2016
Población	163

## **Resumen**

El propósito de la presente investigación fue determinar la relación entre la atención focalizada, sostenida, inhibición y el rendimiento académico un estudio no experimental correlacional con diseño transeccional. Participaron 61 estudiantes entre 13 y 18 años de edad, perteneciente a 8° de básica secundaria y 10° de educación media. sin antecedentes personales de trastorno de personalidad o discapacidad intelectual.

El rendimiento académico se evaluó a partir del promedio académico reportado por informes educativos. Los procesos cognitivos medidos fueron: atención focalizada y sostenida, e inhibición; para lo cual, se empleó una batería de instrumentos neuropsicológicos. De acuerdo con R de Spearman, los resultados arrojados señalan que existe una relación estadísticamente significativa entre la atención focalizada y el rendimiento académico: la atención focalizada ( $p=0.5$ ) siendo una correlación positiva moderada.

**Palabras clave:** Rendimiento académico, procesos cognitivos, atención focalizada, atención sostenida, funciones ejecutivas, inhibición.

### **Abstract**

The purpose of the present study was to determine the relationship between focused, sustained, inhibitory and academic performance in a non-experimental correlational design. 61 students between 13 and 18 years of age, belonging to 8th grade secondary and 10th high school participated. They didn't have a personal history of personality disorder or intellectual disability.

Academic performance was assessed from the academic average reported by educational reports. The measured cognitive processes were: focused and sustained attention, and inhibition; For which a battery of neuropsychological instruments was used. According to Spearman's R, the results show that there is a statistically significant relationship between focused attention and academic performance: focused attention ( $p = 0.5$ ) with a moderate positive correlation.

**Keywords:** Academic performance, cognitive processes, focused attention, sustained attention, executive functions, inhibition.

## Contenido

Lista de tablas.....	x
Lista de figuras .....	x
Introducción.....	11
1. Planteamiento del problema.....	13
2. Justificación.....	22
3. Objetivos .....	30
4. Marco Teórico.....	31
4.1 Procesos cognitivos.....	31
4.1.1 Atención.....	41
4.1.2 Funciones Ejecutivas.....	63
4.2 Rendimiento Académico.....	100
5. Marco Metodológico.....	111
5.1 Tipo.....	111
5.2 Alcance.....	111
5.3 Diseño.....	112
5.4 Muestra.....	112
5.5 Instrumentos.....	113
5.6 Variables.....	117
5.7 Procedimiento.....	119
6. Resultados.....	122



7. Discusión.....	136
8. Conclusiones.....	141
9. Recomendaciones.....	143
Referencias.....	144
Bibliografía .....	165
Anexos.....	166
Cronograma.....	166
Presupuesto.....	168

## Lista de tablas y figuras

### Tablas

<b>Tabla 5.1</b>	Operacionalización de variables	117
<b>Tabla 6.2</b>	Edad de los participantes	123
<b>Tabla 6.3</b>	Promedio de desempeño académico estudiantes de 8° y 11°	127
<b>Tabla 6.4</b>	Descripción de los puntajes en función del sexo	129
<b>Tabla 6.5</b>	Estadística descriptiva para el grado octavo	131
<b>Tabla 6.6</b>	Estadística descriptiva para el grado undécimo	133
<b>Tabla 6.7</b>	Estadística correlacional para el rendimiento académico y procesos cognitivos	135

### Figuras

<b>Figura 6.1</b>	Cantidad de participantes según el sexo	124
<b>Figura 6.2</b>	Porcentaje de cada grado académico que participó	125
<b>Figura 6.3</b>	Porcentaje de los miembros con los que conviven los participantes	126
<b>Figura 6.4</b>	Promedios del desempeño académico de grados 8 y 11	128
<b>Figura 6.5</b>	Promedio del desempeño académico por sexo	129

## **Introducción**

El objetivo principal de la presente investigación es determinar la relación entre la Atención focalizada, sostenida e Inhibición y el Rendimiento Académico en estudiantes de 8° de básica secundaria y 11° de educación media del colegio de la Cooperativa de Trabajadores de Avianca de la Ciudad de Barranquilla.

Para que la conducta humana se adapte a los cambios constantes que el ambiente genera, como sucede en el contexto del aprendizaje, requiere de la atención y la memoria, principalmente (Aronen et al., 2005; Chun y Turk-Browne, 2007; Lezak, 2004). Además de guardar una estrecha relación entre sí, estos dos procesos son condiciones previas indispensables para el funcionamiento adecuado de otros dominios cognitivos, como es el caso de las funciones ejecutivas (Bull, Johnson, y Roy, 1999; Bull y Scerif, 2001; Rosselli et al., 2008; Lezak, 1995).

Actualmente “Los procesos cognitivos desempeñan un papel fundamental en la vida diaria”. (Fuenmayor y Villasmil, 2008). Portellano, (2005) afirma que la neuropsicología se caracteriza por estudiar principalmente los procesos cognitivos superiores tales como: lenguaje, pensamiento, memoria, percepción, atención, funciones ejecutivas y motricidad, al igual que las “consecuencias del funcionamiento cerebral sobre la conducta emocional” (p.7). Estos inciden en el rendimiento académico y tal como lo manifiesta Natale (1990), y de ahí su importancia y la necesidad de considerar los factores que intervienen en él (Tejedor, 2003).

Investigaciones realizadas en Colombia para tal fin como la realizada por Puerta (2015) indican que existe una la relación entre los procesos cognitivos y el rendimiento académico, los dos procesos cognitivos en que existe una relación estadísticamente

significativa son: la atención sostenida y la función nominativa del lenguaje.

La presente investigación es relevante ya que se basó en una estructura metodológica rigurosa, siendo una investigación transaccional o transversal, el diseño de la investigación es no experimental, la población objeto de estudio son los estudiantes que cursan el nivel de básica secundaria y media del colegio Coopava, tipo de muestra es no probabilística, para la presente esta investigación fue de 63 estudiantes; 35 pertenecientes al grado de 8° y 28 al grado de 11, de la muestra seleccionada, dos estudiantes de 8° se retiraron del colegio, y, por ende, no pudieron hacer parte del estudio; quedando 33 participantes para grado 8° y un total de 61 para la muestra.

Los resultados arrojados d TMTA Y TMTB instrumentos que se aplicaron para medir los procesos cognitivos atención focalizada e inhibición, no guardaron correlaciones estadísticamente significativas siendo las más bajas, mientras que el SDMT escrito y el SDMT oral, las cuales midieron el proceso de atención sostenida, si guardan una correlación directamente proporcional con el rendimiento académico aunque son de magnitud baja, STROOP palabra es la más fuerte de todas midiendo atención focalizada, anteriores resultados se evidencian en estudios realizados por Fuenmayor y Villasmil (2008) los cuales reflexionan sobre la importancia de la atención al manifestar que juega un papel crucial en el proceso cognitivo.

## 1. Planteamiento del problema

Las políticas educativas inciden en el diseño del currículo académico en función de los conocimientos y aptitudes que se consideran necesarios para la correcta inserción del sujeto en un sistema educativo particular. De este modo, el currículo académico delimita: estándares, competencias y contenidos suficientes que los estudiantes deben aprender para su adecuado desenvolvimiento cognitivo y social, teniendo en cuenta su desarrollo dentro de una comunidad.

De esta manera, un óptimo aprendizaje requiere un desarrollo integral en la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, manejo de emociones e interacciones sociales, entre otros, posibilitando un adecuado desempeño académico dentro del contexto educativo. (Silvestre 2003)

El desempeño o rendimiento académico de un estudiante se hallaría vinculado a la capacidad productiva del sujeto dentro del sistema social. Según Silvestre (2003), el óptimo rendimiento académico de los estudiantes es considerado como un indicador del potencial productivo del individuo dentro de una cultura.

El rendimiento académico puede ser entendido como la capacidad del sujeto para responder a las exigencias del currículo académico estipulado por cada Institución Educativa tanto privada como pública. Este, se ve influido por múltiples variables, las cuales pueden ser agrupadas en cuatro grandes factores. En primer lugar, variables relativas al alumno, tales como: temperamento, recursos cognitivos, conocimiento previo y estrategias de aprendizaje (Blair y Razza, 2007; Stright, Gallagher y Kelley, 2008; Rudasill, Gallagher y White, 2010). En segundo lugar, variables asociadas al docente

como son: personalidad, estrategias pedagógicas y didácticas utilizadas (Lee, Sugai y Horner, 1999; Lassen, Steele y Sailor, 2006; Tuckman, 2003). En tercer lugar, variables relativas al entorno familiar, en el cual el niño se desarrolla tales como: máximo nivel de instrucción alcanzado por los progenitores y estimulación proporcionada por los mismos, entre otros (Westerlund y Lagerberg, 2008; Blondal y Adalbjarnardottir, 2009). Y finalmente, variables referidas a las características del ambiente escolar como son la infraestructura y recursos materiales, entre otros (Bohanon et al, 2006; Algozzine y Algozzine, 2009).

Con respecto a la primera variable, relativa al alumno, se han estudiado los recursos cognitivos que éste emplea en su aprendizaje. El término que se ha usado e implementado ha sido “procesos cognitivos”. Actualmente, es evidente que dichos procesos cognitivos son esenciales para enfrentarse con éxito a las demandas que trae consigo el aprendizaje (Portellano, 2005).

Desde el nacimiento, cada individuo aprende a partir sus experiencias sensoriales (visuales, auditivas, somatosensoriales, etc.), las cuales desarrolla gracias a sus estructuras neuroanatómicas que posibilitan las redes neuronales para conformar su funcionalidad, es decir, sus procesos cognitivos. Sin embargo, sólo hasta que ingresa a la escuela, se enfrenta a la adquisición de aptitudes académicas, tales como la lectura y la escritura, así como los conocimientos básicos sobre cálculo y ciencias; los cuales requieren de atender, comparar, diferenciar y buscar semejanzas para lograr asociar e integrar las nuevas ideas con las ya existentes (Bull y Scerif, 2001; Aronen et al, 2005; Rosselli Jurado, y Matute, 2008).

Tradicionalmente, se han considerado las medidas de atención como un buen

predictor del éxito escolar. Aquellos estudiantes que tienen las mejores calificaciones son los que demuestran tener una mejor atención selectiva, una buena atención dividida y son los que cometen menos errores. Los alumnos inquietos, distraídos en la clase y que obtienen resultados escolares más bajos, ejecutan peor las pruebas de atención (Boujon y Quaireau, 1999). La atención es considerada un elemento esencial en el proceso de manipulación de la información que influye sobre la selección de información y establece prioridad en el procesamiento (Eriksen, 1990; Laberge, 1995; Van de Heijden, 1992).

Para aprender y procesar información es importante atender. Este proceso cognitivo parece estar relacionado con el hecho de que el ser humano aplique sus propias experiencias y adapte sus medios sensoriales de recopilación sobre los estímulos o tareas que considera más sobresalientes. La atención juega un papel preponderante en la activación y selección de los recursos cognitivos, en su ubicación y focalización hacia los estímulos más relevantes, en su asignación de acuerdo a los requerimientos de la tarea, en el sostenimiento o culminación de su actividad, así como en el cambio de la ubicación y fuerza de la misma (Boujon y Quaireau, 1999). Sin embargo, a pesar de la complejidad progresiva hacia la que ha ido evolucionando el concepto y la investigación acerca de este proceso, las modalidades de atención tradicionalmente más estudiadas han sido la atención selectiva, exploratoria, selectiva, focalizada, dividida y sostenida (Álvarez et al, 2004; Beltrán, 1993; García, 1997).

Por su parte Castillo-Parra, Gómez y Ostrosky-Solís (2009) evaluaron los efectos de la capacidad de Atención, Funciones Ejecutivas y Memoria, sobre el rendimiento académico en un grupo de niños y adultos con distinto nivel de desempeño escolar, con una muestra de 156 alumnos entre 6 y 15 años, y un grupo de adultos de entre 16 y 85

años, aplicando la batería de Neuropsi Atención y memoria. Los resultados de dicha investigación demuestran que en la muestra de niños y adolescentes la atención selectiva y sostenida como las funciones ejecutivas aumentan un punto cada 6 años, seguido de la memoria de trabajo cada 7 años, entre tanto que la memoria verbal y la orientación se desarrollan cada 16 años y 22 años, respectivamente. De la misma manera que la edad, la escolaridad también actúa sobre estos dominios cognitivos, no obstante se observó que los procesos de atención, que se relacionan con las funciones ejecutivas, se ven más afectados conforme disminuyen los años de educación. Finalmente concluyen, que durante la niñez, la atención selectiva y sostenida, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas tienen un apresurado desarrollo, iniciado desde edades tempranas y continúan estables hasta la adolescencia, y que la escolaridad juega un papel importante para el desarrollo de estos procesos cognitivos.

Cabe anotar, el estudio de Moreno y Martínez (2009), el cual tuvo como propósito establecer las diferencias en las conductas externalizantes, el rendimiento académico y la atención selectiva en niños de 6 a 11 años con y sin TDAH de un colegio de la ciudad de Bogotá. El grupo experimental estaba conformado por 18 niños con TDAH, y el control 18 niños sin TDAH. A ambos grupos se les aplicó la Lista de Chequeo de la Conducta Infantil – Formato para Padres de Achenbach y Edelbrock (CBCL), la Escala de Evaluación de la Conducta Perturbadora (EECP) - Formulario Para el Informe de los Padres de Barkley, el Cuestionario Breve para el Diagnóstico de Deficiencia Atencional de Pineda y el Test de Percepción de Diferencias (CARAS) de Thurstone adaptado por Yela. Los resultados obtenidos demuestran que en relación con la atención selectiva, tanto el grupo control como la muestra clínica, tuvieron dificultades a



este nivel, no encontrándose diferencias entre los dos grupos, lo cual indica que ambos casos evidencian dificultades para percibir rápida y correctamente semejanzas y diferencias a partir de estímulos que se les presentan, ordenados de manera parcial y, en general, en actividades que implican identificar información relevante e ignorar la irrelevante, lo que podría ser uno de los factores el bajo rendimiento académico de los alumnos con o sin TDAH de este colegio.

Otro factor que predice el éxito escolar se refiere al término de funciones ejecutivas (Clair-Thompson y Gathercole, 2006; McClelland et al., 2007). Se hace necesario identificar y determinar la forma en que éstas inciden sobre el rendimiento de los estudiantes; ya que en la medida que se identifiquen, se fortalecerán las estrategias pedagógicas en las diferentes áreas del currículo académico.

Lezak (1983- 1984) (como se citó en Rebollo y Montiel, 2006) concibió el lóbulo frontal tenía funciones ejecutivas y que la formulación de fines, la planificación, la realización de los planes dirigidos a dichos fines eran parte de éstas. En la actualidad, las funciones ejecutivas se definen como aquellas que organizan y expresan la conducta y sus relaciones con el mundo exterior y son modificables a través de los años del individuo debido a las experiencias relacionadas con sí mismo y el mundo (Rebollo y Montiel, 2006). Diversos autores, han considerado como funciones ejecutivas a: la memoria de trabajo, el control de la atención e inhibitorio, la planificación, la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones, entre otros.

Dentro de éstos, ha sido importante el papel del control inhibitorio; entendiéndose como el proceso encargado del control intencional-voluntario, es decir, de la supresión de respuestas inmediatas que requieran interferencia motora o inhibición

conductual (Acosta et al, 2010). Las inhibiciones, según Nigg (2000), pueden clasificarse en automáticas (inhibición cognitiva), motivacionales y ejecutivas (comportamiento motor). La internalización de problemas tiene que ver con la inhibición cognitiva y la externalización de problemas tiene que ver con las fallas en la inhibición conductual lo que indica que el individuo debe ser capaz de inhibir una respuesta comportamental (Barkley, 1997; Everett y Lajeunesse, 2000; Goldberg, 2000; Servera-Barceló, 2005).

De la misma manera, Lan, Legare, Cameron, Su Li, y Morrison (2010), investigaron la asociación entre la función ejecutiva como inhibición, memoria de trabajo, control atencional y los logros académicos de lectura y matemáticas en 119 preescolares chinos y 139 preescolares americanos, haciendo un análisis intercultural. Los resultados obtenidos en esta investigación evidenciaron que las dos culturas fueron susceptibles de ser comparadas. Los chinos se desempeñan mejor en tareas de inhibición y control atencional. En los dos países, la correlación entre los componentes de función ejecutiva y el logro académico fueron similares. El control atencional fue importante para todos los aspectos del logro en matemáticas y lectura, y la memoria de trabajo para las habilidades matemáticas.

De igual modo, Best, Miller y Jones (2009), relacionaron la edad con la función ejecutiva compleja y el desempeño académico en una muestra de 1395 estudiantes entre 5 y 17 años de edad, utilizando el sistema de valoración cognitivo (CAS), y aplicándoles pruebas de Woodcock Johnson de desempeño. Después de la investigación realizada estos autores concluyeron que el desempeño académico más relacionado con la función ejecutiva compleja y el logro académico presentó variaciones a través de las edades, mejorando hasta los 15 años, reduciéndose con el aumento de la edad. En cuanto al

patrón de desarrollo de las fortalezas de las correlaciones, fue característicamente parecido para el logro general en matemáticas y lectura, evidenciando una correspondencia general de dominio, entre función ejecutiva compleja y el logro académico.

Por su parte, Latzman, Elkovitch, Young y Clark (2010), se interesaron por relacionar constructos de las funciones ejecutivas con el rendimiento académico, para esto utilizaron medidas de la flexibilidad conceptual, monitoreo e inhibición, contrastándolas con el rendimiento en pruebas académicas en una muestra de 151 varones entre 11 y 16 años utilizando instrumentos como la batería de KBIT-2 de Kaufman y Kaufman para el CI, Funciones del Sistema Ejecutivo, D-KEFS para Funciones Ejecutivas y test de Iowa habilidades básicas educativas. Los resultados obtenidos muestran que las funciones ejecutivas cooperan a la predicción del rendimiento en diferentes ámbitos académicos: flexibilidad conceptual en lectura y ciencias, el monitoreo en lectura y sociales, y la inhibición en matemáticas y ciencias. Los anteriores descubrimientos confirman que existe relación entre las funciones ejecutivas y habilidades académicas.

Barceló, Lewis y Moreno (2006) investigaron sobre el estado de las funciones ejecutivas a través del test de clasificación de Wisconsin, test de Stroop y test de fluidez verbal fonológico y semántico. De la misma manera, exploraron la capacidad intelectual con el test breve de inteligencia de Kaufman (KBIT) en dos grupos de estudiantes universitarios con bajo y alto rendimiento académico. La muestra total fue de 36 sujetos. Los resultados obtenidos manifiestan diferencias en el test de fluidez verbal (FAS), en el test semántico (animales y frutas). Con respecto, al test de clasificación de tarjetas de

Wisconsin y el Stroop, los resultados muestran que no hay diferencias entre ambos. Concluyen que el bajo rendimiento académico podría no tener relación con el funcionamiento ejecutivo. Las diferencias entre ambos grupos se encuentran en las pruebas de fluidez verbal y semántica, es decir, en la capacidad de lenguaje, posiblemente en problemas de conciencia fonológica y de búsqueda rápida y eficiente de los conceptos.

Se destaca además la investigación realizada por Puerta (2015) en la cual mediante un estudio en el que participaron 60 estudiantes entre 14 y 17 años de edad, determinó la relación entre los procesos cognitivos y el rendimiento académico, éste se evaluó a partir del promedio escolar reportado por informes educativos. Los procesos cognitivos medidos fueron: atención focalizada y sostenida, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, memoria visual inmediata, aprendizaje auditivo verbal y memoria auditiva verbal inmediata, praxis visuoconstructiva, función nominativa del lenguaje y fluidez verbal; para lo cual, se empleó una batería de instrumentos neuropsicológicos tales como: el Trail Making Test, prueba A (Reitan y Wolfson, 1993), la prueba de Benton Visual de retención (1986), Stroop color y la prueba de la palabra (Golden, 1993), Trail Making Test, prueba B, la prueba de la figura compleja del Rey-Osterrieth (Rey, 1997) entre otras. Después del análisis de los resultados arrojados, se observó una relación estadísticamente significativa entre los dos siguientes procesos cognitivos y el rendimiento académico: la atención sostenida y la función nominativa del lenguaje.

La presente investigación contribuye desde la trascendencia de la evaluación neuropsicológica, como un mecanismo con fines educativos, donde de acuerdo a las potencialidades de los estudiantes se adecúen los planes de estudio y estrategias psicopedagógicas necesarias para favorecer el rendimiento académico de los estudiantes

pertenecientes a la institución educativa del Colegio de la Cooperativa de Trabajadores de Avianca – COOPAVA.

Debido a lo anteriormente expuesto, se pretende estudiar la relación estadísticamente significativa entre los procesos cognitivos (atención focalizada y sostenida e inhibición y el rendimiento académico en los estudiantes de 8° de básica secundaria y 11° de educación media del colegio Coopava de la ciudad de Barranquilla, lo que podría tener explicaciones desde la neurociencia, estableciendo relaciones entre el aprendizaje y los procesos metacognitivos, el desarrollo cognitivo que participa en éste y las estructuras anatómicas funcionales de los lóbulos frontales; estableciéndolos como base biológica de los procesos de aprendizaje que se dinamizan en los encuentros generados en ambientes académicos para la formación escolar del ser humano (Flavell, 1993; Fuster, 2002).

Por lo cual, se expone la siguiente pregunta problema: ¿Existe relación entre la atención focalizada, sostenida, inhibición, y el rendimiento académico en estudiantes de básica secundaria y media del Colegio COOPAVA de la ciudad de Barranquilla?

## 2. Justificación

En la actualidad, es indudable que los procesos cognitivos son fundamentales para afrontar con éxito las demandas que trae consigo el aprendizaje (Karmiloff-Smith, 1997). El desarrollo cognitivo es entendido como la evolución constante de estructuras diferenciales y funciones cognitivas durante el ciclo vital que inician de unas conductas preformadas y en interacción con el medio, durante el cual, la mente humana surge a Partir de un cerebro en desarrollo (Quartz y Sejnowski 1997).

De acuerdo a lo planteado por Diamond y Goswami (como se citó en Sastre, 2006) el cerebro cuenta con funciones como: La atención, percepción, memoria, imitación, lógica y las funciones ejecutivas.

La atención es un dispositivo comprometido directamente en la activación y en la marcha de los procesos y/u operaciones de selección, asignación y mantenimiento de la actividad psicológica (García 1997).

El término de funciones ejecutivas es otro factor que predice el éxito escolar (Clair-Thompson y Gathercole, 2006; McClelland et al., 2007). Se hace necesario identificar y determinar la forma en que éstas inciden sobre el rendimiento de los estudiantes; ya que en la medida que se identifiquen, se fortalecerán las estrategias pedagógicas en las diferentes áreas del currículo académico.

Se ha venido estudiando sobre los recursos cognitivos que el estudiante emplea para su aprendizaje, para tal fin el término que se ha usado e implementado ha sido el de “procesos cognitivos”. En la actualidad se hace evidente que dichos procesos cognitivos

son esenciales para enfrentarse con éxito a las demandas que trae consigo el aprendizaje (Portellano, 2005). Pero es hasta que el estudiante ingresa al sistema educativo donde el aprendizaje se vuelve formal, y la adquisición de la lectura y la escritura, así como los conocimientos básicos sobre matemáticas y ciencias; requieren de atender, comparar, diferenciar y buscar semejanzas para lograr asociar e integrar las nuevas ideas con las ya existentes (Aronen et al, 2005; Bull y Scerif, 2001; Rosselli, Jurado y Matute, 2008).

Navarro (2003) plantea que en el proceso enseñanza aprendizaje, el rendimiento académico posiblemente es una de las dimensiones más importantes y una de las más complejas desde su conceptualización porque suele vincularse con otros como desempeño académico o rendimiento escolar. Frecuentemente la disimilitud del concepto sólo se aclara por asuntos semánticos, ya que generalmente, en los textos, la vida escolar y la experiencia docente, son utilizadas como sinónimos.

El rendimiento académico, a través de los tiempos, y en todos los niveles de la educación, ha ocupado la atención de quienes de una u otra forma están comprometidos en la tarea de educar (Toncni, 2010).

Además de los procesos cognitivos nombrados, que son internos; se han estudiado otros externos que pueden ser factores incidentes para el rendimiento académico, los cuales pueden ser de orden social, cognitivo y emocional (Vargas, 2007).

Autores como Ojeda y Herrera (2013), Jiménez (2000), Vargas (2007), Rodríguez y Torrado, (2004), entre otros, conceptúan que el rendimiento académico es la evaluación del conocimiento adquirido en el medio escolar, es decir, es una dimensión de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo de su

desarrollo formativo. Y de acuerdo a Navarro (2003), una de las variables más utilizadas o tenidas en cuenta por los docentes e investigadores para acercarse al rendimiento académico son las calificaciones escolares.

El rendimiento del estudiante debería ser entendido a partir de sus procesos de evaluación, no obstante la simple medición y/o evaluación de los rendimientos alcanzados por los estudiantes no suministra por sí misma todos los patrones necesarios para la labor destinada al mejoramiento de la calidad educativa (Edel, 2003).

Existen investigaciones que se han realizado con respecto a los factores que inciden en el rendimiento académico. Nieto (2008) Expresa que sobre el tema se han llevado a cabo distintas investigaciones, exploratorias, descriptivas y explicativas, sin embargo no tienen todo el abordaje necesario para el estudio de dichas variables.

Igualmente Guaca, Ledezma, Muñoz, Prado y Vélez (1994) detallan que los resultados de las pruebas del Icfes, no inciden de una manera significativa en el rendimiento académico posterior de los estudiantes, pero si hay relación con las puntuaciones altas de estos y un positivo desempeño académico en el pregrado.

En el estudio realizado por Murillo (2003), plantea que en Iberoamérica los estudios en educación se agrupan en cuatro áreas que son: eficacia escolar, relación entre factores y rendimiento académico, evaluación de programas, mejora en la educación y estudios etnográficos sobre la escuela, aportando que el rendimiento académico es un hecho de evaluación en los procesos educativos en Latinoamérica, identificado por la medición y a través de la nota.

Existen otros estudios que definen al rendimiento académico como complejo, dentro de los cuales se destaca el de Navarro (2003), en el cual describe la correlación



con el género, condiciones cognitivas, rasgos de personalidad e integración familiar; particularidades que se distinguen según el rendimiento académico y determinando que su estudio puede ser iniciado desde modelos de tipo exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Los resultados obtenidos arrojaron como conclusión que el rendimiento académico se diferencia según el estudiante, su clasificación, personalidad y conducta. Igualmente halló que el fenómeno es evolutivo demostrando que la población con regular desempeño, fue deteriorándose a medida que el desarrollo avanzaba y los que estaban en bajo rendimiento, estaban próximos al fracaso escolar.

Con respecto a investigaciones encaminadas a establecer la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico cabe destacar las realizadas por Lan et al. (2010), los cuales estudiaron la asociación entre la función ejecutiva como inhibición, memoria de trabajo, control atencional y los logros académicos de lectura y matemáticas en 119 preescolares chinos y 139 preescolares americanos.

La investigación de Best, Miller y Jones (2009), que relacionaron la edad con la función ejecutiva compleja y el desempeño académico en una muestra de 1395 estudiantes entre 5 y 17 años de edad y por último los estudios que llevaron a cabo Latzman, Elkovitch, Young y Clark (2010), en los que se interesaron por relacionar constructos de las funciones ejecutivas con el rendimiento académico, en una muestra de 151 varones entre 11 y 16 años.

En Colombia, se destacan investigaciones asociados al rendimiento Académico uno de estas fueron las encontradas en el estudio publicado por la Secretaria de Educación de Bogotá en el año 2010, dicho estudio fue liderado por Bondensiek (2010) en el que se tuvo en cuenta a los estudiantes de instituciones educativas oficiales y

privadas del distrito de Bogotá, los resultados de la investigación demostraron que factores como el género, edad, frecuencia de estudio, hábitos, trayectoria académica, características familiares, ocupación, nivel educativo de los padres, vida familiar, clima afectivo y seguridad, uso del tiempo, prácticas de crianza y relaciones de la familia con la escuela, cultura, infraestructura, enseñanza, uso del espacio y el tiempo, organización, rutinas y normas, clima, formas de evaluación y sistemas de premios y castigos son componentes asociados al rendimiento académico, el cual implica una tendencia compleja y de circunstancia subjetiva y social.

Del mismo modo, en la ciudad de Barranquilla se han dado estudios de gran importancia como las realizadas por Barceló, Lewis y Moreno (2006) los cuales investigaron sobre el estado de las funciones ejecutivas, los resultados obtenidos demostraron que el bajo rendimiento académico podría no tener relación con el funcionamiento ejecutivo.

Igualmente, los estudios de Rodríguez, Zapata y Puentes (2008) demuestran que los niños con trastornos del aprendizaje presentan un rendimiento significativamente inferior en pruebas que evalúan atención, coordinación visomotora y la memoria, especialmente memoria de trabajo. Concluyen que los niños con trastornos del aprendizaje presentan alteraciones cognitivas en diferentes dominios neuropsicológicos entre las que se encuentran déficit de memoria, atención y habilidades constructivas y visoespaciales, que podrían ser, a su vez, originadas por un defecto en la memoria de trabajo que alterarían a las funciones ejecutivas.

Los estudios realizados recientemente por Yance, Lewis y Barceló (2013), demostraron que la memoria de trabajo puede ser un componente de gran influencia en el

rendimiento académico, aunque no es el único que lo determina. Los resultados de la investigación en la que se intentó determinar la correlación que existe entre la memoria de trabajo y el rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de diferentes programas de una universidad de Barranquilla. No se encontró correlación entre ninguna de las medidas de memoria de trabajo utilizadas y el rendimiento académico de los participantes. Estos resultados pueden ser explicados por los efectos que otras variables tienen en el rendimiento académico, como la cognición, la motivación, el afecto y el contexto.

Por último se destaca además la investigación realizada por Puerta (2015) en la cual mediante un estudio determinó la relación entre los procesos cognitivos y el rendimiento académico, este se evaluó a partir del promedio escolar reportado por informes educativos. Los procesos cognitivos medidos fueron: atención focalizada y sostenida, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, memoria visual inmediata, aprendizaje auditivo verbal y memoria auditiva verbal inmediata, praxis visuoconstructiva, función nominativa del lenguaje y fluidez verbal; para lo cual, se empleó una batería de instrumentos neuropsicológicos tales como: el Trail Making Test, prueba A (Reitan y Wolfson, 1993), la prueba de Benton Visual de retención (1986), Stroop color y la prueba de la palabra (Golden, 1993), Trail Making Test, prueba B, la prueba de la figura compleja del Rey-Osterrieth (Rey, 1997) entre otras. Después del análisis de los resultados arrojados señalan que existe una relación estadísticamente significativa entre los dos siguientes procesos cognitivos y el rendimiento académico: la atención sostenida y la función nominativa del lenguaje.

Desde la conveniencia investigativa, el presente estudio pretende buscar

coherencia metodológica, a través de conjunto de pasos estrictos y paradigmáticos, además de un proceso riguroso que pretende aportar a la ciencia herramientas y/o estrategias pedagógicas para rediseñar el currículo acorde con los ambientes educativos y basado en los aportes de la Neurociencia, la cual establece una relación clara entre el aprendizaje y los procesos cognitivos que participan en el aprendizaje y las estructuras anatómicas funcionales de los lóbulos frontales. Estos últimos como la base biológica de aprendizaje que se dinamizan en los encuentros generados en los ambientes académicos para la formación del ser humano, Ahora bien, el presente estudio se posiciona dentro de relevancia social, ya que trasciende los límites del laboratorio, buscando la práctica en lo social e impactando a la comunidad educativa, permitiendo la implementación de programas para disminuir la deserción escolar y/o la reprobación de grados en contextos educativos

El alcance de esta investigación es determinar la relación entre la atención focalizada, sostenida e inhibición y el rendimiento académico de estudiantes de 8° de básica secundaria y 11° de Media vocacional del colegio Coopava de la ciudad de Barranquilla, la cual aporta de manera significativa al proceso enseñanza aprendizaje y además de contribuir a las líneas de investigación en Neuropsicopedagogía del grupo cultura y educación de la universidad de la Costa y fortalecer las redes de conocimiento.

Esta investigación, parte de la necesidad de mejorar los índices de deserción y repitencia en los grados 8° y 11°, (Dane) y los reportes de la institución,

Es importante realizar esta investigación con estudiantes de educación básica secundaria y media, dado que los antecedentes muestran amplios estudios en niños en etapas de Preescolar y Básica Primaria, en poblaciones menores de 16 años, en las cuales

se encuentran relaciones empíricamente validadas, más no así, en las reportadas sobre población de Educación Básica Secundaria y Media en Colombia (Lan et al., 2010; Latzman, Elkovitch, Young y Clark 2010).

Además cobra valor esta investigación porque con el acervo de conocimientos que se genere del estudio del desarrollo de los procesos cognitivos sus fortalezas, debilidades y su relación con el rendimiento académico, se construirán herramientas y/ o estrategias pedagógicas para rediseñar el currículo acorde con los ambientes educativos y basado en los aportes de la Neurociencia, la cual establece una relación clara entre el aprendizaje y los procesos cognitivos que participan en el aprendizaje y las estructuras anatómicas funcionales de los lóbulos frontales. Estos últimos como la base biológica de aprendizaje que se dinamizan en los encuentros generados en los ambientes académicos para la formación del ser humano.

Constituye lo anterior, un aporte práctico y teórico de la investigación, haciendo a los estudiantes partícipes de ambientes educativos donde la acción pueda estar orientada al aprendizaje, potencializando la capacidad de pensar y de resolver situaciones problemáticas y desarrollando altos niveles de conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje.

La caracterización de la atención focalizada, sostenida e inhibición y el rendimiento académico en estudiantes de básica secundaria y media de los colegios de la Cooperativa de Trabajadores de los colegios Avianca de la ciudad de Barranquilla permitirá determinar si existe relación de los procesos cognitivos tales como la atención sostenida, focalizada, inhibición y el rendimiento académico de los estudiantes de básica secundaria y media.

### **3. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar la relación entre la atención focalizada, sostenida, inhibición y el rendimiento académico en estudiantes de 8° de básica secundaria y 11° de educación media del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla.

#### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar la atención focalizada, sostenida, inhibición y el rendimiento académico en los estudiantes de 8° de básica secundaria y 11° de educación media del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla.

2. Determinar la relación existente entre la atención focalizada y el rendimiento académico

3. Determinar la relación existente entre la atención sostenida y el rendimiento académico

4. Determinar la relación existente entre la inhibición y el rendimiento académico

## **4. Marco Teórico**

### **4.1 Procesos cognitivos**

#### **Desarrollo Histórico de la Neuropsicología.**

Las neurociencias han contribuido en gran medida en el estudio de las relaciones entre la conducta y el cerebro teniendo en cuenta los procesos neurobiológicos y psicobiológicos, objetivo fundamental de la Neuropsicología. Por ello, Portellano (2005) afirma que la Neuropsicología se caracteriza por estudiar principalmente los procesos cognitivos superiores tales como: lenguaje, pensamiento, memoria, percepción, atención, funciones ejecutivas y motricidad. Al igual que las “consecuencias del funcionamiento cerebral sobre la conducta emocional” (p.7).

Para realizar un análisis de los procesos cognitivos es importante tomar como referencia el desarrollo histórico y las orientaciones actuales de la Neuropsicología. Para lo cual, Ardila y Roselli (como se citó en Villa, 2008) dividen la historia de neuropsicología en 4 periodos: Periodo preclásico (hasta 1861), periodo clásico (1861-1945), periodo moderno (1945-1975) y por último, el periodo contemporáneo (desde 1975).

Según Villa (2008), el periodo preclásico (hasta 1861), comienza desde los primeros papiros egipcios a través de los cuales se conocen los efectos conductuales de un traumatismo hasta conocer la teoría de Gall, centrada en la localización de las facultades mentales en ciertas partes determinadas del cerebro. Al igual que el anatomista

Spurzheim, el cual aportó a las teorías localizacionistas o frenológicas, que fundamenta 27 facultades mentales localizadas en la corteza cerebral. Cabe resaltar que Gall es considerado como el padre de la frenología por localizar el lenguaje en el lóbulo frontal, realizar la primera descripción de la afasia, describir las comisuras interhemisféricas, identificar el origen de los nervios craneales en el tronco cerebral, y a su vez, diferenció la sustancia gris de la blanca en la médula espinal. (Portellano, 2005, p.13) Por todo lo anterior, se considera que la tesis de Gall da cuenta del nacimiento de la neuropsicología a través de sus significativos aportes a la neurociencia.

Luego, el periodo clásico (1861-1945), el cual compete a descubrimientos neurológicos referente a síndromes. El método fue el de las correlaciones anatómo-clínicas, por el que sobresale el estudio de la afasia realizado por los autores Broca y Wernicke, al igual que con la descripción de todos los síndromes clásicos. (Villa, 2008, p. 227) Broca en 1861 manifestó 8 casos de afasia, los cuales fueron ocasionados a raíz de una lesión frontal izquierda. Por otro lado, Wernicke halló otras áreas importantes del lenguaje en el lóbulo temporal izquierdo. En otras palabras, la Afasia de Broca se relaciona con el lenguaje expresivo, mientras que la Afasia de Wernicke está íntimamente relacionado con el lenguaje comprensivo. (Portellano, 2005, p. 14)

Años siguientes, se concreta el periodo moderno (1945-1975), dentro del cual la psicología aporta diversos métodos considerados en la época como bastantes objetivos para la medición del comportamiento de quienes sufrían una lesión cerebral. Para realizar dichas mediciones se utilizó la psicometría como herramienta psicológica (Villa, 2008, p. 227). Para Portellano (2005), el autor Lashley resultó transcendental dentro del desarrollo de la Neuropsicología, ya que se basó en teorías holísticas donde se tiene como principio



que “las funciones mentales no están localizadas en áreas concretas de la corteza cerebral, sino que dependen del funcionamiento global del cerebro” (Portellano, 2005, p. 15) Por todo lo anterior, se consideraba que el objetivo de la neuropsicología era “auxiliar a los neurocirujanos en la localización de las lesiones cerebrales” (Villa, 2008, p. 227)

Por último, el periodo contemporáneo (desde 1975), el cual se caracteriza por la aparición de técnicas para obtener imágenes cerebrales. Para esto, en la neuropsicología se enfatizó en la organización dinámica del funcionamiento global del cerebro. Por tal motivo, ya no se busca hallar la localización de las lesiones cerebrales, sino la descripción del perfil cognoscitivo, teniendo en cuenta tanto las fortalezas como las debilidades. El objetivo de la evaluación con el perfil proporciona herramientas para diseñar técnicas de intervención. (Villa, 2008, p. 228)

***La influencia de Luria en la neuropsicología contemporáneo.*** La concepción holista del funcionamiento cerebral fue fundamental en la construcción teórica del autor neuropsicólogo Luria, el cual es piedra angular de la neuropsicología contemporánea. Dicho autor manifiesta una nueva concepción de función cerebral, siendo éste un sistema funcional. (Portellano, 2005, p. 17). Por lo cual se requiere comprender cómo Luria concibe la organización cerebral. Para esto, es crucial la Teoría de los sistemas funcionales, puesto que el sistema nervioso regula la actividad cerebral coordinada de las tres unidades funcionales. (Portellano, 2005, p. 18) .El cerebro está organizado en tres bloques funcionales (Barcia-Salorio, 2004, p. 678):

Primer bloque funcional: Se encuentra responsable de regular el tono y estado de la vigilia cortical, las regulaciones emotivas, vegetativas y de la memoria (Barcia-Salorio, 2004, p. 678). Dichas funciones son fundamentales para realizar la actividad mental de

forma organizada, al igual que facilitar el suficiente nivel de activación cortical para que el sistema nervioso logre funcionar de un modo satisfactorio. La localización anatómica se encuentra en los núcleos de la formación reticular en el tronco cerebral y el tálamo. (Portellano, 2005, p. 18)

Segundo bloque funcional: Encargado de adquirir, obtener, procesar y almacenar la información procedente tanto del mundo interior como exterior. Las estructuras anatómicas responsables son el lóbulo occipital, parietal y temporal. Cada lóbulo posee áreas primarias receptoras o de proyección, secundarias gnósicas o codificadoras y terciarias supramodales, las cuales están encargadas de la integración multimodal. (Portellano, 2005, p.18). Barcia-Salorio (2004) considera a ésta última área primordial en el proceso de transformación de la percepción concreta hacia el pensamiento abstracto, y en convertir los estímulos sucesivos en grupos simultáneamente procesados (p. 678).

Finalmente, el tercer bloque funcional, el cual cumple las siguientes funciones: programación, regulación y verificación de la actividad mental y de la conducta. Al igual que se encuentra encargado de la intencionalidad, propositividad, intencionalidad, control atencional y control de las formas más complejas de conducta (Portellano, 2005, p. 18), es decir, representa una superestructura sobre el resto de las áreas de la corteza, de modo que realiza una función más general de regulación de la conducta (Barcia-Salorio, 2004, p.678).

Otro gran aporte del eminente neuropsicólogo soviético, fue la lateralización cerebral junto con las asimetrías cerebrales, y a su vez, la formulación de tres leyes que regulan el funcionamiento cortical, es decir, las conductas de las zonas cerebrales del segundo y el tercer bloque. (Barcia-Salorio, 2004, p.678). Leyes tales como: Ley de la

estructuración jerárquica de las zonas corticales relacionadas con las áreas primarias, siendo éstas más funcionales durante la infancia (Portellano, 2005, p. 19), secundarias y terciarias cruciales en la edad adulta. Dichas zonas corticales son responsables de la síntesis de la información cada vez más compleja. . (Barcia-Salorio, 2004, p. 678) Por otro lado, la ley de la especificidad decreciente de las zonas corticales jerárquicamente organizadas que la componen, ya que entre más una conducta sea específica y compleja, mayor será su distribución en el cerebro (Portellano, 2005). Por consiguiente, Barcia-Salorio (2004) afirma que: “las zonas primarias son modales y específicas (visual, auditiva, etc.), las secundarias poseen menos especificidad” (p. 678).

Por último, la ley de la laterización progresiva de las funciones que fundamenta la diferenciación hemisférica, representando en cierta medida una localización (Barcia-Salorio, 2004, p. 678) Se refleja mayor diferenciación funcional entre el hemisferio izquierdo y derecho a partir de las áreas secundarias y terciarias del cerebro.

#### *Concepción de los procesos neurocognitivos.*

Según Fuenmayor y Villasmil (2008), “los procesos cognitivos desempeñan un papel fundamental en la vida diaria”. Por consiguiente, Mejía, y Escobar, (2012) consideran fundamentales los procesos cognitivos tales como: atención, percepción, memoria, lenguaje y pensamiento. Así mismo, autores como Betancourt y González (como se citó en Mejía y Escobar, 2012) manifiestan que: “tradicionalmente se ha señalado la atención, la memoria, el pensamiento y el lenguaje como procesos cuyo insuficiente desarrollo provoca déficit en el aprendizaje” (p. 31).

Cabe resaltar, que según Banyard (como se citó en Fuenmayor y Villasmil, 2008, p.190) los procesos cognitivos son: “estructuras o mecanismos mentales”, las cuales de

forma sintonizada “constituyen la base a partir de la cual se entiende el mundo”

(Fuenmayor y Villasmil, 2008, p.190).

Por su parte Atonian y Davis (2003) manifiestan que los aportes iniciales de Luria y Vygotsky ocasionaron una cantidad de acciones observables los cuales fueron suficientes para diferir de las nociones del origen del proceso cognitivo humano. Igualmente Román Pérez y Díez Pérez (2000), en su artículo El Currículum como Desarrollo de Procesos Cognitivos y Afectivos, consideran que los aportes de Luria y Vygostki con respecto a la mente humana son postulados centrales en la Psicología Cognitiva y que el currículo educativo es fundamental para un desarrollo positivo e inmejorable de las potencialidades del estudiante en el que la imagen del maestro es decisiva porque lo reconoce como agente del aprendizaje y de la cultura social, debido a que desde este paradigma socio-cognitivo habla de aprender a aprender para lograr el desarrollo de las capacidades del aprendizaje cognitivo y afectivo de los estudiantes.

Según Karmiloff-Smith (1997) el desarrollo cognitivo es entendido como la evolución constantes y diferencial de estructuras y funciones cognitivas durante el ciclo vital, que inician de unas conductas preformadas y en interacción con el medio, durante la cual la mente humana según Quartz y Sejnowski (como se citó en Sastre, 2008) surge a partir de un cerebro en desarrollo. La acción individual y la interacción social son elementos esenciales en este proceso; el punto de interés se encuentra no sólo en las capacidades cognitivas construidas y reconstruidas, sino también en su control, funcionamiento y manifestaciones diferenciales. De acuerdo a lo anterior y a lo expuesto por autores como Defries et al. (como se citó en Sastre, 2008) la estructura cerebral, el desarrollo cognitivo y el aprendizaje están estrechamente conectados en la sucesiva construcción intelectual y en sus manifestaciones.

De acuerdo a lo planteado por Piaget (1976) El desarrollo cognitivo empieza antes de lo esperado tradicionalmente , esto debido a que el neonato dispone de un bagaje inicial innato , que ha sido tema de diversas investigaciones por su riqueza y plasticidad, lo cual ha permitido el primer tratamiento significativo de informaciones y la elaboración de respuestas y conocimientos. Según Diamond, Dupoux, Goswami y Mehler (como se citó en Sastre, 2006) dicho proceso inicia a partir del sexto mes de gestación y se encuentra conformado de funciones como: la atención, la percepción, la memoria, la imitación, la lógica y las funciones ejecutivas, de igual manera por diferentes ámbitos de conocimiento planteados por Carey, Goswami y Wynn (como se citó en Sastre, 2006) tales como: numérico, lingüístico, físico, biológico y psicológico. Mientras que según Diamond, Huttenlocher, Quartz y Sejnowski (como se citó en Sastre, 2006) su lugar y comprobación se encuentran relacionadas con la continua corticalización y maduración del córtex frontal y prefrontal en los primeros años de vida.

Fuenmayor y Villasmil (2008) reflexionan sobre la importancia de la atención al manifestar que juega un papel crucial en el proceso cognitivo. Por ello, se puede considerar la atención como un pre-requisito para el óptimo funcionamiento de los procesos cognitivos.

Por otra parte se hace necesario destacar el trabajo de Atención y memoria realizado por Luria (1987), en el cual le da gran valor a la atención, debido a que lo considera como un proceso importante en la selección de los recursos procesales corticales. De igual manera, Iñigo (1988), denomina la atención como el proceso selectivo de la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre el curso de los mismos.

Por otra parte, el proceso cognitivo del lenguaje es: “una forma de comunicación, ya sea oral, escrita o mediante señas, que se basa en un sistema de símbolos” Santrock (como se citó en Mejía y Escobar, 2012). Además, el proceso cognitivo del pensamiento relaciona con la manipulación y transformación de la información en la memoria. “Esto a menudo se hace para formar conceptos, razonar, pensar críticamente y resolver problemas” Santrock (como se citó en Mejía y Escobar, 2012).

Otro proceso cognitivo es la memoria, el cual Best (2001) conceptualiza como el depósito de almacenamiento para mantener o almacenar cosas. (Mejía y Escobar, 2012, p.125). Sin embargo, la memoria también puede definirse como “la capacidad de retener y evocar información de naturaleza perceptual o conceptual” Viramonte (como se citó en Fuenmayor y Villasmil, 2008). A su vez, las funciones ejecutivas se encuentran dentro de la clasificación de los procesos cognitivos. Dichas funciones ejecutivas se hallan íntimamente relacionadas con “organización, planificación, flexibilidad cognoscitiva, autocontrol, capacidad de anticipar las consecuencias de las conductas y manejo de subsistemas que se requieren para realizar la tarea, al igual que la moralidad, la conducta ética y la autoconciencia”. Ardila y Rosselli (como se citó en Batista, 2011, p. 8).

Las reflexiones anteriores enmarcan un nuevo paradigma socio – cognitivo y por tanto suponen de hecho una revolución científica (en terminología de Khun), al pasar del paradigma conductista al paradigma socio – cognitivo y saltar en la práctica de un modelo de enseñanza – aprendizaje a un modelo de aprendizaje – enseñanza. Es ahí donde adquiere un verdadero sentido una didáctica y un currículum centrado en procesos y donde las funciones del profesor quedan reorientadas hacia una nueva dimensión: como mediador del aprendizaje y de la cultura social” (Pérez y Díez, 2000).

En cuanto a los procesos de atención selectiva, se menciona que ellos posibilitan la organización atendiendo a un orden establecido y al procesamiento de aquellos estímulos que interesan a la persona, omitiendo el resto de estímulos que los acompañan (García, 1997). Para Sturm, Willmes, Orgass y Hartje (1997), se trata de la capacidad de una persona para concentrarse y comprender definidos estímulos o aspectos, eliminando de manera espontánea las respuestas a elementos irrelevantes. En otras palabras, se refiere a la capacidad para seleccionar y poner en marcha los procesos cognitivos acerca de aquellas situaciones o actividades que le interesan, suprimiendo aquellas que no le son de su interés, además hace referencia a un proceso activo que en gran medida está mediado por los intereses de la persona.

Con respecto a los procesos de distribución o división (atención dividida), García (1997), expone que son totalmente contrarios a lo comentado anteriormente. Mientras que en los procesos selectivos se busca focalizar la atención únicamente a un solo aspecto o estímulo del ambiente, en los procesos de división se intenta centrar nuestra atención a más de un aspecto sobresaliente paralelo, el cual se evalúa por medio del conocido paradigma de la tarea dual, cuya meta es determinar los límites de la persona en su capacidad de atención, la cual es considerada por algunos autores como una capacidad constante para cada sujeto (Kahneman, 1973).

Es importante destacar lo planteado por Wickens (1984) en cuanto a que la capacidad atencional puede fundamentarse en diversos orígenes; por lo cual se hace conveniente que en su proceso valorativo se realicen combinaciones de actividades que requieran los mismos procesos atencionales, y que se codifiquen y procesen de modo similar: verbales o auditivas, etc.

Anteriormente a los procesos de mantenimiento o sostenimiento de la atención (vigilancia) se denominaba a una condición de alta receptividad o hipersensibilidad hacia el medio o hacia fracciones del medio. De acuerdo a lo planteado por Ruiz –Vargas (1987), el término de vigilancia en la actualidad hace referencia patrón de dedicación atencional que viene puntualizado por la propia tarea, sin preconcebir la actitud o el estado del sujeto. Planteado de esta forma los procesos de mantenimiento o sostenimiento son similares a los procesos selectivos, pero con una marcada diferencia definida en que los procesos de mantenimiento actúan durante periodos de tiempo relativamente amplios (García, 1997).

Juqué (1993) la ha definido como concentración, entendida como la capacidad de conservar la atención durante un periodo de tiempo. Cuando los estímulos sobresalientes son habituales pero la tarea se persiste durante un periodo de tiempo prolongado es cuando se conoce como atención sostenida. Finalmente, se designan tareas de vigilancia o atención sostenida a aquellas de larga duración que se basan en localizar un estímulo de muy excepcional aparición. (Ruiz-Vargas, 1987).

Sturm et al. (1997) definen los procesos de emisión rápida de respuesta (alerta fásica) como la capacidad para dar una ligera respuesta continúa a un estímulo de aviso a la llegada del estímulo relevante. Es evaluado con el denominado modelo de reacción simple con o sin la presentación de estímulos de alerta o de aviso antes de la aparición del estímulo relevante u objetivo, teniendo en cuenta que el tiempo de respuesta sea menor cuando el estímulo relevante es antecedido de un estímulo de aviso.

Para fines de la presente investigación se estudiarán dos procesos cognitivos de los mencionados anteriormente como son la atención y las funciones ejecutivas.



### 4.1.1 Atención

#### Antecedentes

Se hace necesario para efectos de la presente investigación una revisión teórica de la definición y evolución de la atención para lograr comprender su relación con el rendimiento académico.

Buena parte de los teóricos que se interesaron en el estudio de la atención, analizaron su evolución histórica. Cabe resaltar los aportes de Williams James plasmados en el texto *Principios de Psicología* (1890) en el cual critica al iniciar el capítulo de atención el concepto de experiencia argumentado por los empiristas. Para James la atención era una función de la mente que no necesitaba discusión y que esta podría ser de tipo sensorial intelectual, inmediata o derivada, pasiva (refleja) o activa (voluntaria) y cuya naturaleza estaba en los procesos fisiológicos como; la acomodación y adaptación de los órganos sensoriales y la preparación anticipada de los focos ideacionales concernientes con el objeto que se le presta atención.

Por su parte, Johnston y Dark (1986) proponen una organización de las teorías atencionales similares a la propuesta por James pero es enfático en afirmar que la carencia de evidencia empírica no permite determinar cuál de las alternativas es la más acertada.

Dentro de los aportes del método experimental al estudio de la atención, se destacan los de Wundt (1904) quien en su libro desarrolló su teoría atencional alrededor del concepto de *apercepción*, y la definió como una actividad mental que normaliza el nivel de claridad que las sensaciones, imágenes y sentimientos obtienen el campo de la conciencia.

Además de la anterior se destaca dentro de esta práctica experimental los trabajos Craic y Lockhart (1972) en el estudio de la memoria humana que realizan actualmente quienes investigan los llamados “niveles de procesamiento”.

En cuanto a la corriente conductista, Skinner en Ciencia y Conducta Humana (Skinner, 1953) somete el asunto de la atención a una cuestión de control del comportamiento por parte del estímulo discriminativo. Dentro de esta corriente surgen investigaciones en las que se incluyen mecanismos que mantienen relación con la atención, tales como las representadas por Moruzzi y Magoun (1949) con su descubrimiento fisiológico del sistema reticular de activación ascendente. Igualmente las representadas por Berly (1960) el cual utilizó el concepto de arousal para explicar los aspectos intensivos de la atención.

Por su lado, Sokolov (1963) planteó un modelo neuronal que establecía que toda formación sensorial obtiene un nivel de análisis cortical la cual es comparada teniendo en cuenta sus características con un modelo neural producto de experiencias previas.

En cuanto al estudio del proceso de aprendizaje, surge la importancia de considerar la actividad selectiva del organismo. Sobresalen las investigaciones de Lawrence (1949) y Kamin (1969) sobre condicionamiento clásico de estímulos compuestos y en análisis del aprendizaje discriminativo, la postura de estos autores fue posteriormente apoyada por Sutherland y Makintosh (1971).

Lo anteriormente planteado se ha tratado desde el enfoque conductista en el que el concepto de atención se fue transformando a posturas más flexibles, no obstante será la psicología cognitiva quien se encargue de realizar un estudio formal y sólido de la atención.

En los años setenta el estudio de la atención adquirió un gran auge y ha estado unido a los diferentes conceptos que sobre el procesador central se han planteado dentro de la psicología cognitiva, siendo las principales el procesador central como administrador de energía.

Esta teoría tiene como principal representante a Kahneman (1973) en su libro, determina que las posibles estructuras cognoscitivas que reciben un sistema de información determinado por la naturaleza de la tarea, que es específico para cada estructura, tienen que recibir además de su sistema de información específico, un sistema de información “inespecífico” que le confiere una determinada cantidad de “esfuerzo” o atención. Además distingue que entre “esfuerzo” y otras formas de arousal, tales como el producido por drogas o por ruidos de alta eficacia existe una diferencia marcada que radica en que el “esfuerzo” está relacionado con lo que el sujeto hace y no con lo que al sujeto le acontece.

### **Definiciones**

Actualmente se define la atención como un dispositivo comprometido directamente en la activación y en la marcha de los procesos y/u operaciones de selección, asignación y mantenimiento de la actividad psicológica (García, 1997).

Sturm et al. (1997), plantean que la atención no puede ser considerada como un proceso inherente ya que existen variados dominios cognitivos vinculados a la atención.

Por otro lado, Posner y Rafal (1987) distinguen cuatro propiedades cognitivas asociadas a los procesos atencionales: atención selectiva la cual se encuentra relacionada

a los procesos de selección; atención dividida relacionada a aquellos procesos de distribución o división; tareas de vigilancia unidas al desarrollo del mantenimiento o sostenimiento de la atención; y la que por último estos denominan alerta fásica, la cual está relacionada a la transmisión rápida de la respuesta.

Para Van Zomeren y Brouwer (1994), los dos primeros tipos tienen que ver con el desarrollo de la selección de la información en condiciones en que la capacidad atencional es restringida, mientras que las dos últimas van encaminadas a indicar la intensidad o capacidad de la atención.

En cuanto a los procesos selectivos (atención selectiva) posibilitan la organización atendiendo a un orden establecido y al procesamiento de aquellos estímulos que interesan a la persona, omitiendo el resto de estímulos que los acompañan (García, 1997). Lo que significa para Storm et al. (1997) que, se trata de la capacidad de una persona para concentrarse y comprender definidos estímulos o aspectos, eliminando de manera espontánea las respuestas a elementos irrelevantes. En otras palabras, se refiere a la capacidad para seleccionar y poner en marcha los procesos cognitivos acerca de aquellas situaciones o actividades que le interesan, suprimiendo aquellas que no le son de su de interés, además hace referencia a un proceso activo que en gran medida está mediado por los intereses de la persona.

Son cada vez más los autores que entienden que atención selectiva y focalizada son dos formas de estudiar procesos selectivos de la atención, los cuales partirían de un concepto básico, el de capacidad limitada o límites del sistema; sin embargo existe una gran mayoría de autores que sigue denominan con el nombre de atención selectiva únicamente a los procesos de focalización (García –Sevilla, 1997)

Con respecto a los procesos de distribución o división (atención dividida), García (1997), expone que son totalmente contrarios a los anteriores. Mientras que en los procesos selectivos se busca focalizar la atención únicamente a un solo aspecto o estímulo del ambiente, en los procesos de división se intenta centrar nuestra atención a más de un aspecto sobresaliente paralelo, el cual se evalúa por medio del conocido paradigma de la tarea dual, cuya meta es determinar los límites de la persona en su capacidad de atención, la cual es considerada por algunos autores como un aspecto constante para cada sujeto (Kahneman, 1973).

Anteriormente a los procesos de mantenimiento o sostenimiento de la atención (vigilancia) se denominaba a una condición de alta receptividad o hipersensibilidad hacia el medio o hacia fracciones del medio. De acuerdo a lo planteado por Ruiz –Vargas (1987), el término de vigilancia en la actualidad hace referencia al patrón de dedicación atencional que viene puntualizado por la propia tarea, sin preconcebir la actitud o el estado del sujeto.

Planteado de esta forma los procesos de mantenimiento o sostenimiento son similares a los procesos selectivos, pero con una marcada diferencia definida en que los procesos de mantenimiento actúan durante periodos de tiempo relativamente amplios (García, 1997).

Juqué (1993) la ha definido como concentración, entendida como la capacidad de conservar la atención durante un periodo de tiempo. Cuando los estímulos sobresalientes son habituales pero la tarea se persiste durante un periodo de tiempo prolongado es cuando se conoce como atención sostenida.

Finalmente, se designan tareas de vigilancia o atención sostenida a aquellas de

larga duración que se basan en localizar un estímulo de muy excepcional aparición (Ruiz-Vargas, 1987).

Por otro lado Sturm et al. (1997) definen los procesos de emisión rápida de respuesta (alerta fásica) como la capacidad para dar una ligera respuesta continua a un estímulo de aviso a la llegada del estímulo relevante. Es evaluado con el denominado modelo de reacción simple con o sin la presentación de estímulos de alerta o de aviso antes de la aparición del estímulo relevante u objetivo, teniendo en cuenta que el tiempo de respuesta sea menor cuando el estímulo relevante es antecedido de un estímulo de aviso.

Finalmente Sánchez y Narbona (2001) aportan que para considerar que para aclarar las correspondencias entre los elementos indicados resulta ventajoso precisar las clases de atención y examinar la relación que puede tener cada uno de ellos con el sistema ejecutivo.

**Bases neuroanatómicas.** De acuerdo investigaciones realizadas por García Sevilla (1997) los aportes de la psicología de la atención son las que se derivan de las neurociencias, destacándose la neurociencia cognitiva, la cual es el producto de la relación que se ha constituido entre la psicología cognitiva con disciplinas tales como la neuroanatomía, la neurobiología y la neuropsicología. La neuroanatomía investiga cuáles son los dispositivos neurales de los procesos cognitivos, mientras que la neuropsicología se enfoca en el estudio de los resultados que algún déficit neurales o lesiones cerebrales tienen sobre el funcionamiento cognitivo.

El interés fundamental de la neuroanatomía cognitiva en cuanto a la atención es el análisis de las bases neuroanatómicas de la atención visual selectiva, dándole

importancia al estudio de los desplazamientos del foco atencional, la orientación de la atención y el desenganche de la atención (García Sevilla 1997).

Autores como Estévez, García, y Junqué (1997) describieron tres redes funcionales de la atención reguladas por tres sistemas cerebrales atencionales: El primero denominado arousal o alerta neurofisiológico, relacionado con la atención más básica o primaria, el cual es regulado por el sistema reticulador activador y sus conexiones talámicas, límbicas, frontales y de los ganglios basales. Estos pueden sufrir alteraciones tanto por exceso o como por defecto del funcionamiento del sistema se puede tener en cuenta como condición precedente y necesaria para la intervención del sistema ejecutivo, debido a que participa a través del filtraje talámico de una cierta selección de estímulos (Young y Pigott, 1990).

El segundo es el Sistema de Atención Posterior (S.A.P.), que posibilita coordinar la atención a establecidos estímulos de interés. Su correlación fisiológica se encuentra en zonas del córtex parietal posterior —con predominio del hemisferio derecho—, el pulvinar lateral y el colículo superior (Etchepareborda y Abad, 2001) permitiendo al sujeto elaborar un procesamiento de la información desde el exterior, partiendo de los estímulos externos, hacia los procesos internos del sujeto, procesamiento de abajo arriba (bottom-up) (Colby, 1991).

Por último, el Sistema Atencional Anterior (S.A.A.) nos facilita la capacidad de atención deliberada o atención ejecutiva, o dirigida a la acción, está compuesta por zonas del cíngulo anterior, prefrontales dorso laterales y el núcleo caudado, conocido además como sistema ejecutivo, el cual está compuesto por estructuras con diferente morfogénesis, como son el sistema límbico y las áreas frontales y prefrontales (Acosta,

2000). Posner y Raichle, (1994) Posner y Rothbart (1991) lo han denominado como red ejecutiva.

Para Posner (1996), el término “ejecutivo” tiene que ver con un sistema ejecutivo constituido por los procesos que están teniendo lugar en la organización y por un cierto control sobre el sistema.

De acuerdo a los planteamientos anteriores los tres sistemas atencionales se interrelacionan de forma compleja y originan diversas funciones propias de la atención (Estévez et al., 1997), pero no puede determinarse que exista un modelo apropiado, teniendo en cuenta que debe diferenciarse entre problemática atencional y teoría de la atención.

Se entiende por problemática atencional a la asociación de dificultades que en correspondencia al estudio y explicación del comportamiento, el funcionamiento cerebral se ha investigado alrededor del concepto de atención (Tudela, 1992). Mientras que por teoría de la atención se entiende como aquellos enfoques teóricos que acuden al concepto de atención como noción explicativa de por lo menos un fragmento de esa problemática atencional.

*Modelos.* El modelo de Broadbent (1958) fue de los más influyentes, en él se incluye dos estructuras estrechamente relacionadas con la atención: el filtro, y el canal de capacidad limitada, siendo la primera la más estudiada por él, logrando así que la cuestión de la selectividad atencional ocupara el primer puesto de importancia en la investigación, dicho modelo se centra en tareas de “amplitud dividida” y en tareas de “seguimiento”.

Por otro lado se destaca lo desarrollado por Norman y Bobrow (1975) en cuanto a



la política de administración de capacidad o recursos, el propósito de su obra fue la reconstrucción de una teoría abstracta del reparto de capacidad entre distintas tareas que fuese independiente de la naturaleza de esa capacidad, denominada "Capacidad Limitada de Procesamiento Central".

Durante la segunda década de los años 70, de manera casi semejante a los modelos de recursos, han resultado una serie de modelos formales que frecuentemente son conocidos con el nombre de modelos de automaticidad, se contemplan que éstos son una continuidad de los modelos de recursos y una crítica a los modelos atencionales de filtro (Hasher y Zacks, 1979; Posner y Snyder, 1975; Schneider y Shiffrin, 1977; Shiffrin y Schneider, 1977).

El aporte de las teorías clásicas de la automaticidad ha sido fundamentalmente en plantear la coexistencia de dos formas de procesamiento cualitativamente distintas: los procesos automáticos y los procesos controlados, caracterizándose cada uno de ellos por tener una serie de cualidades o criterios diferentes que permiten establecer los contrastes entre ellos (Hasher y Zacks, 1979; Posner y Snyder, 1975; Schneider y Shiffrin, 1977; Shiffrin y Schneider, 1977).

Existe diversidad de estudios que han pretendido examinar con precisión cada uno de estos criterios. García-Sevilla, (1989), observó que era prácticamente irrealizable considerar todos los criterios a un mismo tiempo, lo que dio lugar a que varios teóricos pretendieran concretar los que podían ser considerados como esenciales para distinguir un proceso. De acuerdo a esta visión, los criterios que han definido un proceso como automático o controlado han sido la capacidad y control (La Berge, 1981; Shiffrin y Dumais, 1981; Shiffrin, Dumais y Schneider, 1981 de Neely, 1977; Shiffrin y Dumais, 1981; Shiffrin, Dumais y Schneider, 1981).

No obstante de la enunciación de las anteriores normas no daba claridad para establecer una clasificación definitiva, razón por la cual no se puede hablar de procesos completamente automáticos o totalmente controlados. Algunas investigaciones han indicado que uno y otro logran operar de forma conjunta en una misma tarea (Myers y Fisk, 1987; Sainz, Mateos y González, 1988; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Shiffrin, Dumais y Schneider, 1981), y que en su gran mayoría la parte de los automatismos existieron en un inicio procesos controlados.

En síntesis de lo anterior, las variadas opciones a la naturaleza de los procesos se argumentan en que la mayor parte de los procesos son mixtos, lo que significa que poseen componentes automáticos y controlados (Myers y Fisk, 1987; Kahneman y Treisman, 1984; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984), y que estos no son cualitativamente diferentes, sino que se encuentran situados a lo largo de un continuum (Naveh-Benjamin, 1987; Naveh-Benjamin y Jonides, 1986; Zbrodoff y Logan, 1986) con lo que la diferencia entre procesos automáticos y controlados tan sólo es cuestión de grado.

Como hemos visto hasta ahora los modelos de la psicología cognitiva de los años 60 y 70, se centraron principalmente en los dos aspectos básicos de la atención: selección y capacidad. En los años 80 son mejorados estos aspectos al iniciar el proceso de conceptualización de la atención como un dispositivo que es capaz de controlar la ejecución de los procesos mentales (Logan, 1981), lo cual da el punto de partida para el surgimiento de todo un conjunto de modelos que pretenden regular el papel de la atención en dicho proceso de control (Baars, 1987, 1988; Norman y Shallice, 1986; Reason, 1984; Shallice, 1988).

Cabe destacar el modelo de Shallice et al. (1986) como uno de los más formales y conocidos que ha intentado explicitar la función y el lugar en el sistema cognitivo de dicho mecanismo de control, plantean que la actividad cognitiva conserva una sucesión de divisiones, las cuales cada una de ellas cumple una función específica dentro de estas se destacan las denominadas funciones cognitivas simples como el lenguaje y las funciones visoespaciales, conocidas con el nombre de unidades cognitivas; las unidades cognitivas se integran e interactúan entre sí, originando una serie de acciones conductuales que se estimulan a través de los esquemas de acción, los cuales están jerarquizados.

Al adelantar acciones relativamente simples y bien aprendidas, las cuales se encuentran inspeccionadas por esquemas que se mueven automáticamente y por lo tanto no hace falta la acción de la atención. No sucede lo mismo cuando el organismo afronta situaciones nuevas o complicadas, los esquemas de acción que adelantamos requieren de la mediación de una estructura de control que escoja los esquemas que son más precisos ante estas situaciones novedosas. Dicha estructura recibe el nombre de Sistema Atencional Supervisor (SAS), el cual se identifica por ser un sistema de capacidad limitada, y en el que se destacan funciones importantes tales como las de Activar o inhibir las estructuras que procesan la información; Activar e inhibir los esquemas mentales, y, Actuar sobre los restantes procesos psicológicos (percepción, memoria, ejecución) (Shallice et al 1986).

Para fines de la presente investigación y siguiendo el criterio de Mecanismos implicados en el proceso, el sistema Atencional Anterior se puede subdividir en diferentes tipos de atención: Atención selectiva, atención dividida y atención sostenida, se escogerán dos tipos de atención la focalizada y la sostenida.

## Atención Focalizada

Kahneman (1973) define la atención o focalizada, como la habilidad de centrarse selectivamente en algún estímulo o algún aspecto del mismo, eliminando los que no son determinantes y que alejan la tarea en curso. Sus posibles sustratos neurales parecen estar distribuidos en una red que implica estructuras de línea media y ganglios basales.

Las investigaciones de la psicología cognitiva sobre la atención selectiva se originan con el paradigma del filtro, siendo el más importante elemento diferenciador entre los diferentes investigadores de este modelo, la fase en que se genera la selectividad de aquellos inputs que acceden por último a la conciencia; por lo tanto los modelos que estudian que la selección se produce en las primeras etapas del procesamiento se denominan como modelos de selección temprana (Broadbent, 1958, 1971, 1982; Dark, Johnston, Myles-Worsley y Farah, 1985; Hoffman, 1986; Johnston y Heinz, 1978, y Treisman, 1960).

Estos modelos de selección tienen su origen en los estudios de Cherry, (1953); Cherry y Taylor, (1954). Los llamados modelos de selección tardía (Deutsch y Deutsch, (1963); Duncan, (1980); LaBerge, 1975; Norman, (1968, 1969) conocidos también con el nombre de selección postcategorial, puesto que postulan que cuando tiene lugar la selección ya se ha llevado a cabo el análisis de la información en función de sus características semánticas, postulan que la selección de la información tiene lugar una vez que los estímulos han sido reconocidos.

Broadbent (1970) ha propuesto que el proceso de selección originado por el sistema cognitivo logra llevar a cabo una manera de selección temprana o filtraje

(stimulus set), lo que significa seleccionar algunos ítems teniendo en cuenta características físicas y una manera de selección tardía o pigeon-holing (response set), en el cual se llevaría a cabo la elección de algunas respuestas o de datos analizados sistemáticamente.

De lo planteado anteriormente se deriva el modelo de selección múltiple, siendo su hipótesis fundamental que la selección de la información puede ocurrir en cualquier momento del procesamiento (Erdelyi, 1974; Johnston y Heinz, 1978).

El siguiente paradigma explicativo viene dado por el paradigma del foco, siendo su elemento caracterizador la forma selectiva de procesar a lo largo de un campo visual, permitiendo dicha selección que algunas áreas o localizaciones del campo visual reciban más atención que otras (Eriksen y St. James, 1986; LaBerge y Brown, 1989).

Debido a la cercana relación que existe entre la percepción y atención, surge un nuevo paradigma, en el cual se plantea que la atención es una propiedad de la percepción, relación establecida desde la psicología científica la cual ocupa en la psicología moderna numerosas investigaciones (Driver y Baylis, 1989; Fox, 1978; LaBerge, 1973; Neisser, 1976; Yantis, 1992).

El paradigma experimental de seguimiento que parte con los estudios de Cherry en 1953, finaliza con que sólo podemos atender a una cosa a la vez. En este paradigma se plantean dos visiones diferentes acerca de la información irrelevante: el filtro rígido (Broadbent, 1958), que plantea que la información no atendida no es procesada, mientras que el filtro atenuado se opone (Treisman, 1960), quien postula que aunque los mensajes no relevantes reciban un procesamiento más restrictivo que los relevantes, el filtro no actúa rígidamente. Es a partir de los años 60 (s. XX) cuando se plantea si los mensajes no

relevantes reciben un procesamiento exclusivamente de los rasgos físicos o también se procesan los rasgos semánticos.

De acuerdo a estudios realizados para tal fin (Corteen y Wood, 1972) demostraron que el procesamiento de la información no atendida podía darse de forma sensorial y semántica, dicho fenómeno fue criticado por otros investigadores (Davis y Smith, 1972; Wardlaw y Kroll, 1976), lo cual no permitió unificar una definición, sin embargo se puede ratificar que la información no atendida es de naturaleza semántica aunque se dé inconscientemente.

Por otro lado, investigaciones hechas con el fin de profundizar en el conocimiento de la atención selectiva son las que se refieren al control de los mecanismos de interferencia e inhibitorios. Dentro de esta línea se destacan los trabajos de Logan y sus colaboradores (Logan, 1981, 1985, 1988; Logan, Cowan y Davis, 1984, Zbrrodoff y Logan, 1986), los cuales pretenden enlazar las investigaciones sobre control motor y control cognitivo. Concluyen que el control cognitivo depende en buena parte de la capacidad que tiene el sujeto para inhibir aquellos derroteros de pensamiento y de acción que han dejado de ser relevantes para alcanzar las metas propuestas. Logan y su grupo (1986) para el estudio de estos mecanismos tomaron como referencia el paradigma experimental de la señal de stop, el cual consiste en la realización de una tarea principal durante la cual se presenta ocasionalmente una señal de stop que le indica al sujeto que no responda en ese ensayo.

De la misma manera Barkley (1997), una de las autoridades en el estudio del control inhibitorio, expresa que la dificultad para inhibir la conducta, lo que significa, controlar el impulso para responder a una situación, es el verdadero problema del déficit de atención.

## **Evaluación de la atención focalizada**

La capacidad atencional puede fundamentarse en diversos orígenes, por lo que es conveniente que en su proceso valorativo se realicen combinaciones de actividades que requieran los mismos procesos atencionales, y que se codifiquen y procesen de modo similar: verbales o auditivas, etc. (Wickens, 1984).

La evaluación de los procesos atencionales no es una labor sencilla debido al problema que surge en separarla de otros procesos cognitivos y de distinguir sus elementos (León Carrión 1995).

Existen unos buenos trabajos realizados con población infantil entre los que se destacan los de Mirsky y colaboradores y otros con adultos que muestran una relación de la conducta y electrofisiológicos de los déficit atencionales (Luria 1973, Cohen 1993, Mirsky et al 1991). No obstante en la práctica neuropsicológica clínica actual hace falta una evaluación pormenorizada y puntualizada para la atención, debido a que las que se encuentran se limitan al uso de test como el de dígitos o de solo la interpretación de resultados conseguidos en distintas pruebas (Armegol 2000).

Es importante anotar los Test utilizados para evaluar la atención sostenida, entre los que se destacan: Test de atención selectiva o pruebas de cancelación (Lezak, 1995): d2 test (Brickenkamp, 1981), 2y7 test (Ruff et al., 1992), Toulouse-Pieron test, VSAT (Visual Search and Attention Test) de Trenerry et al., 1990, TMT (Trail Making Test) en Reitan y Wolfson, 1985, Test de cancelación de letras o dígitos (Della Sala et al., 1992; Diller et al., 1974), Subtests de TEA como la búsqueda en el mapa y la búsqueda telefónica (Robertson et al., 1994).

Test Caras o de Percepción de Diferencias: Prueba para evaluar la atención en el TDAH l test CARAS cuyo autor es L. Thurstone y evalúa la aptitud para percibir, rápida y correctamente, semejanzas y diferencias. CSAT.

Tarea de atención sostenida en la infancia (b), esta prueba evalúa en el niño, la capacidad de atención sostenida por medio de una tarea de vigilancia tipo CTP (Continuos Performance Test), es individual y el tiempo para la prueba es de 7 minutos 30 segundos. Es aplicada a niños entre 6 a 11 años de educación básica primaria. Para la ejecución de la respuesta se requieren búsqueda visual, activación de objetivos, ignorar distractores, coordinación viso-motora y rapidez en el análisis del input; son pruebas de papel y lápiz (Lezak, 1995; Leclercq y Zimmerman, 2002).

Dado que son muy numerosas las pruebas de cancelación se describirán unas de las más utilizadas

El test “d2” (Brickenkamp, 1981), es una medida concisa de la atención selectiva y la concentración mental. Estos dos aspectos, aplicados al d2, se reflejan en tres componentes de la conducta atencional: La velocidad o cantidad de trabajo, lo que quiere decir , el número de estímulos que se han procesado en un determinado tiempo (un aspecto de la motivación o intensidad de atención), La calidad del trabajo, dado en el grado de precisión que está inversamente relacionado con la tasa de errores (un aspecto del control de la atención), la relación entre la velocidad y la precisión de la actuación, la cual es muy importante porque permite construir conclusiones tanto sobre el comportamiento como sobre el grado de actividad, estabilidad y consistencia, fatiga y eficacia de la inhibición atencional. Es un test de tiempo limitado para medir la atención selectiva. Se trata de un refinamiento tipificado de los llamados test de cancelación. Mide



la velocidad de procesamiento, el seguimiento de unas instrucciones y la bondad de la ejecución en una tarea de discriminación de estímulos visuales similares y que, por tanto, permiten la estimación de la atención y concentración de una persona de 8 a 60 años de edad.

Las puntuaciones resultantes son:

- TR, total de respuestas: número de elementos intentados en las 14 líneas.
- TA, total de aciertos: número de elementos relevantes correctos.
- O, omisiones: números de elementos relevantes intentados pero no marcados.
- C, comisiones: número de elementos irrelevantes marcados.
- TOT, efectividad total en la prueba, es decir  $TR-(O+C)$ .
- CON, índice de concentración o  $TA-C$ .
- TR+, línea con mayor nº de elementos intentados.
- TR-, línea con menor nº de elementos intentados.
- VAR, índice de variación o diferencia  $(TR+)-(TR-)$ .

El test Trail Making Test (TMT) es una prueba de velocidad de búsqueda visual, de atención, de flexibilidad mental y función motora. La prueba consta de dos partes, una parte A y una segunda parte B de mayor complejidad.

La Parte A. El examinador coloca delante del paciente la lámina que sirve para ejemplificar la tarea y le proporciona un lápiz. Las instrucciones serían las siguientes: “En esta hoja hay una serie de números. Debes comenzar por el círculo que contiene el número uno y dibujar una línea que una el uno con el número dos y éste con el número tres, y así hasta que llegue al círculo que pone final. Dibuje las líneas tan rápido como pueda y procure no levantar el lápiz del papel. ¿Preparado? Puede comenzar”

Si el paciente comete algún error en esta lámina de ejemplo, se le explica nuevamente la tarea y se le pide que continúe desde el último círculo completado correctamente en la secuencia. En el caso de que no pueda completar esta primera fase, se toma la mano del paciente y se le guía con el lápiz y después se borra el trazado. A continuación, se le dice que lo intente él mismo. Si es incapaz de llevar a cabo esta fase de prueba se abandonará el test. Sin embargo, cuando el paciente completa con éxito esta fase, se le presenta la parte A del test, indicándole que ahora hay números que van desde el 1 hasta el 25 y que la tarea es la misma que antes. Se le pide igualmente rapidez en su ejecución. Se registra el tiempo que tarda en realizar la tarea. Si durante la misma comete un error se lo hacemos notar (sin parar el tiempo) y que continúe desde el último número alcanzado correctamente.

El Test de Palabras y Colores de Stroop, mide la capacidad del examinando para inhibir una respuesta automática. Se considera que es útil para evaluarla flexibilidad cognitiva, inhibición de respuestas automática y control atencional. Consta de tres láminas, y cada una de ellas contiene 100 elementos distribuidos en cinco columnas de 20 elementos. La primera lámina está formada por las palabras “ROJO”, “VERDE” y “AZUL” ordenadas al azar e impresas en tinta negra. En esta condición se pide al individuo que lea en voz alta, lo más rápido posible, las palabras escritas en esa página en un tiempo determinado de 45 segundos. La segunda lámina consiste en 100 elementos iguales (“XXXX”) impresos en tinta azul, verde o roja. En esta condición se pide al individuo el nombre en voz alta y lo más rápido posible el color de estos elementos en un tiempo de 45 segundos. La tercera lámina introduce la condición de interferencia, y consiste en las palabras de la primera lámina impresas en los colores de la segunda, en

esta condición se pide al sujeto que nombre el color de la tinta en la que está escrita la palabra, sin tener en cuenta el significado de ésta, también en un tiempo de 45 segundos. La principal variable dependiente utilizada en esta prueba es la puntuación de interferencia (Golden, 2001; Golden y Freshwater, 2002).

Para fines de la presente investigación, la atención focalizada será evaluada con los instrumentos TMT parte A y el Test de colores y palabras Stroop, administración de palabra y color.

### **Atención Sostenida**

La atención sostenida, es continua en un largo período de tiempo a una sola tarea, está establecida por diversos factores entre los cuales encontramos características físicas de los estímulos, número de estímulos presentados, ritmo de presentación de los estímulos y el grado de desconocimiento de cuándo y dónde aparece el estímulo (De Vega, 1984).

Son cada vez más los autores que comprenden que la atención selectiva y focalizada son dos maneras de profundizar los procesos selectivos de la atención, sus estudios parten de un concepto fundamental como lo es el de la capacidad limitada o límites del sistema; no obstante son mayores los puntos de vista de los autores que otorgan con el nombre de atención selectiva sólo y únicamente a los procesos de focalización de la atención, siendo todas ellos herramientas que permiten al sujeto el ejercicio de las funciones ejecutivas. (Davies, Jones y Taylor, 1984; Duncan, 1980, 1984; Parasuraman y Davies, 1984; Shiffrin, 1988)

Norman y Shallice, (1986 ) describe que el subsistema atencional anterior o supervisor es una herramienta básica del “sistema directivo cerebral” (executive system)

el cual conserva la actividad cognitiva del sujeto sobre un determinado tipo de estímulo o de tarea a lo largo del tiempo (atención sostenida) y deja seleccionar, entre variados y cambiantes aferencias sólo aquellas que son oportunas (atención selectiva, ya sea focalizada sobre un solo tipo de información o dividida, entre varias informaciones o tareas) , su soporte neural deriva del córtex prefrontal dorsolateral y de la porción anterior de la circunvolución del cíngulo anterior.

Mediante el ejercicio de la atención sostenida, se logra mantener la conducta hasta la culminación del fin. Otra característica de la atención del sistema anterior es la flexibilidad cognitiva, que requiere una capacidad de atención dividida. Sánchez y Narbona (2001) señalan que surge un concepto de atención anterior o supervisora, que está al servicio de las funciones ejecutivas. Estas funciones ejecutivas son las que tienen las estrategias de planificación, controlan las interferencias y deciden variar o culminar su tarea con flexibilidad, según la información recibida del entorno sensorial, emocional y mnemónico del sujeto.

Cabe destacar los aportes de García-Sevilla (1997) en cuanto a que la atención sostenida es la acción que pone en marcha los procesos y/o mecanismos por los cuales el organismo es apto de mantener el foco atencional y mantenerse alerta ante la presencia de establecidos estímulos durante períodos de tiempo relativamente extensos. Considera además que para que la atención sea persistente es preciso que el organismo posea una habilidad para procesar información.

Es importante resaltar los trabajos realizado por Servera (1999) en el que revisó de manera detallada los alcances de la psicopatología de la atención sostenida y, consideró que el desarrollo de esta es más lento y siguiente al de la atención selectiva.

## **Evaluación de la atención sostenida**

La evaluación de los procesos atencionales no es una labor sencilla debido al problema que surge en separarla de otros procesos cognitivos y de distinguir sus elementos (León-Carrión 1995).

Existen unos trabajos interesantes realizados con población infantil, entre los que se destacan los de Mirsky, , Anthony, Duncan, Ahearn, y Kellam, (1991) y otros con adultos, que muestran una relación de la conducta y electrofisiológicos de los déficit atencionales (Luria 1973, Mirsky et al 1991, Cohen 1993). No obstante, en la práctica neuropsicológica clínica actual hace falta una evaluación pormenorizada y puntualizada para la atención, debido a que las que se encuentran se limitan al uso de test como el dígitos o el de solo la interpretación de resultados conseguidos en distintas pruebas (Armegol 2000).

La diferencia entre medir vigilancia o medir concentración se genera en la dificultad de la tarea (el número de objetivos –detección versus discriminación-, en si la búsqueda es automática o controlada). En general, se asocia la vigilancia con la detección de un objetivo improbable y la concentración con una tarea cognitiva de mayor complejidad (discriminar, relacionar) donde el objetivo aparece con frecuencia.

Es importante anotar los Test utilizados para evaluar la atención sostenida, se destacan: El test de ejecución continua o CPT (Continuous Performance Test) Lezak (1995), Sustained Attention to Response Test de Mariángeles Rodríguez Artacho. Capítulo 4: Pruebas para evaluar atención 83 Test (SART) de Robertson et al., 1997 y Manly et al., 1999, Test de la A (Stroub y Black, 1985), SDMT (Symbol Digit

Modalities Test) de Smith, 1982, subtests del TEA como la lotería o el ascensor (Robertson et al., 1994), el test de vigilancia de dígitos o DVT de Lewis (1995).

Así en el SART la tarea consiste en no responder cuando salga el 3 e indicar si el número presentado (entre el 1 y el 9) es par o impar en los restantes casos mientras que En CPT la tarea es responder cuando salga la X en una secuencia aleatoria de letras.

Se debe destacar que todas estas tareas pueden incorporar una condición “go/no go”, es decir, no responder en caso de... (Condición no go) y responder en los restantes casos (condición go), para medir en el paciente la capacidad para inhibir la respuesta.

**Test de la “A”** (Stroub y Black, 1985). Esta prueba evalúa la atención sostenida o vigilancia, y consiste en que el paciente tiene que escuchar una serie de letras aleatorias que son leídas por el evaluador (aunque se recomienda utilizar una grabación), entre las cuales se encuentra una letra objetivo (por ejemplo la letra “A”). El paciente tiene que dar un golpe cada vez que escuche la letra A. Las letras se leen a razón de 1 por segundo. La tarea también puede consistir en cancelar o tachar la letra objetivo (por ejemplo “E”, “R”).

SDMT (Symbol Digit Modalities test) de Smith, 1982 Es una prueba de atención sostenida y velocidad de procesamiento. Requiere la ejecución durante 90 segundos de una clave que hace corresponder símbolos abstractos con números. La clave está visible para el participante durante toda la prueba, que debe aplicarla a secuencias de símbolos, escribiendo debajo de cada uno el número correspondiente. Se puede realizar de manera verbal (se evita la interferencia de desórdenes motores) o escrita. Al final de la prueba, se retira la clave y se pide al participante que la reproduzca como una medida de aprendizaje implícito.

Para fines de la presente investigación la atención sostenida será evaluada con el instrumento Test de Símbolos y Dígitos del autor Smith (1982) y el test de colores y palabras Stroop (Golden 1994).

#### **4.1.2 Funciones ejecutivas**

##### **Antecedentes**

En este estudio es fundamental estudiar el recorrido histórico de las funciones ejecutivas para argumentar la tesis existente de este proceso cognitivo y explorar los cambios a través del tiempo. De acuerdo a lo manifestado por Ardila (2008), Luria es el precursor inmediato de este concepto el cual inicio a estudiar desde 1966; se distinguió además Baddeley, en 1986, creador de un paradigma sobre el estudio de las funciones ejecutivas basadas en la descripción y análisis de casos de patologías de la zona frontal, dando paso al reconocimiento del termino de funciones ejecutivas en el siglo XX, no obstante es importante reconocer la contribución de Harlow (como lo mencionó Ardila y Roselli 2007), Feuchtwanger (1923) y Goldstein (1994).

El caso histórico de Phineas Gage como un ejemplo de las disfunciones ejecutivas y patologías descrito por Harlow, en 1868, es el inicio del contexto histórico de las funciones ejecutivas. Phineas Gage era un capataz que laboraba en las vías férreas el cual sufrió un delicado accidente, una barra de metal había entrado en el lóbulo frontal, lo cual cambió su vida, no volvió a ser el mismo actuaba de manera irritable e irresponsable. Según Ardila y Roselli (2007) posteriormente se evidenció que en este caso se presentaron síntomas cognitivos-emocionales; los cognitivos no pudieron justificarse por carencia de instrumentos requeridos en la época.

A finales del siglo XIX e inicio del siglo XX aparece el concepto de “síndrome del lóbulo frontal”, el cual fue señalado por Feuchtwanger en 1923, producto de las investigaciones que fortalecieron la concepción de las funciones ejecutivas, las cuales fundamentaron las patologías de los trastornos de la zona frontal, relacionándolas con conductas que disminuyen la memoria, la capacidad para controlar e integrar nuevas conductas, dificultades en la personalidad y en la motivación. Más adelante Goldstein en 1994 introdujo la abstracción, iniciación y flexibilidad mental como capacidades del lóbulo frontal (Ardila, 2008).

Las personas con trastornos en el área del lóbulo frontal producto de la segunda guerra mundial sirvieron para estudiar y adelantar la definición y capacidades de las funciones ejecutivas. Luria (1980) propone una vasta investigación sobre el tema proponiendo que en el origen de la conceptualización de las funciones ejecutivas existen tres unidades funcionales en el cerebro: primera alerta-motivación asociadas con el sistema límbico y reticular; segunda, la recepción, procesamiento y almacenamiento de la información otorgadas a las áreas corticales post-rolándicas; tercera programación, control y verificación de la actividad, lo cual depende de la actividad de la corteza prefrontal. Luria propone que esta tercera unidad cumple un papel ejecutivo que explica el “cómo” de las conductas y las diferencias de los otros procesos cognitivos.

Es así como entre 1966 y 1969, Luria relaciona a la actividad de los lóbulos prefrontales la programación de la conducta motora, la inhibición de respuesta, la abstracción, la solución de problemas, la regulación verbal de la conducta, la redirección de las conductas en acción de las consecuencias de éstas, la integridad de la personalidad y la conciencia.



Los investigaciones expuestos por Luria entre los años de 1970 a 1990 dieron paso para la profundización del estudio de la corteza prefrontal y el reconociendo de sus funciones.

Ardila y Roselli (2007, p.6) destacan los estudios de Fuster (1989), Levin et al.(1991), Miller Y Cummings (1998), Perecman (1987), Pribram y Luria (1973), Roberts, Robbins, y Weiskrantz (1998) y Stuss Y Benson (1986), en los que inicialmente se explicó que el “síndrome prefrontal” y la “disfunción ejecutiva” eran sinónimos, más adelante se demostró que no eran conceptos similares, que la corteza prefrontal era la encargada del monitoreo de las de las funciones ejecutivas, pero entraban también otras áreas del cerebro, como la región posterior, cortical y subcortical del cerebro. Elliott (como se citó en Ardila, 2008). Al igual estas funciones están monitoreadas por interconexiones con regiones subcorticales y límbicas entre ellas destacan las que mantienen con los ganglios basales, tálamo, núcleo subtalámico, amígdala, núcleo accumbens, córtex entorrinal e hipocampo. (Estévez, García y Barraquer 2000).

Baddley (1986) determina a las funciones ejecutivas como dominios cognitivos que contenían problemas relacionados con planeación y organización de conductas, desinhibición, perseverancia y decremento en fluidez e iniciación, a lo que llamó “síndrome disejecutivo”, creando un paradigma sobre el estudio de las funciones ejecutivas a partir de la descripción y análisis de casos de patologías de la zona frontal.

Posteriormente en los inicios del siglo XXI, Elliot (como se citó en Ardila y Rosselli, 2007, p.8) explica que las funciones ejecutivas son un proceso complejo que requiere la coordinación de varios subprocesos, no encomendando su funcionamiento a áreas frontales sino a redes dinámicas y flexibles. Lo anteriormente planteado es

confirmado por estudios de neuroimágenes que involucran las regiones posteriores corticales y subcorticales en el funcionamiento ejecutivo Robbins y Weiskrantz, (como se citó en Ardila, y Rosselli, 2007, p. 9).

Más adelante se crea un paradigma para el estudio de las funciones ejecutivas o medición de las mismas, a partir del análisis de las funciones ejecutivas en condiciones experimentales, en el que se pretende que los sujetos aclaren situaciones como encontrar semejanzas entre dos palabras o inhibir una respuesta para hallar una solución. Ante estas experimentaciones se puede registrar simultáneamente la actividad del cerebro utilizando medidas eléctricas cerebrales o registrando el nivel de activación regional Osaka (como se citó en Ardila, 2008, p. 8).

Por otro lado el método neuropsicológico clásico Jacobs, Harvey y Anderson (como se citó en por Ardila, 2008), está constituido por el análisis de las funciones ejecutivas analizadas en pacientes con daño cerebral para hallar la contribución de diferentes sistemas cerebrales Las pruebas neuropsicológicas simbolizan tareas inusuales y desconocidas para los sujetos y que demandan nuevas estrategias de planeación y flexibilidad cognitiva, cabe destacar las de Wisconsin, la Torre de Hanoi, o la prueba Stroop, pero estas tareas no son emocionalmente neutras, Ardila (2008). Dichas tareas obtienen respuestas de la corteza prefrontal, la cual se responsabiliza de manejar las funciones ejecutivas como planeación, organización, inhibición, entre otras; de igual manera esta corteza tiene como función coordinar la relación cognición emoción, una muestra notable es el caso Gage (Mitchell y Phillips, 2007).

Las investigaciones en el siglo XXI dieron paso para el descubrimiento de que el lóbulo prefrontal presenta extensas conexiones con áreas subcorticales y del sistema

límbico Barbas (2006); Damasio y Anderson, (1993). Además puede considerarse a la parte orbital como una extensión del sistema límbico. Como resultado de estos planteamientos se descubre que el lóbulo prefrontal está encargado de controlar los impulsos del sistema límbico. (Blair, 2004; Cerveza, John, Scabini, y Caballero, 2006; Lezak, Howieson, Loring, y Hannay, 2004).

Controlar los impulsos del sistema límbico es una de las funciones del lóbulo prefrontal; Stuss y Knight (como se citó en Ardila y Rosselli, 2007) establecen que la solución de problemas, la planeación, la inhibición de respuestas, el desarrollo e implementación de estrategias y la memoria de trabajo, son las habilidades más estrechamente relacionadas con el área dorsolateral de la corteza prefrontal y se puede denominar como “funciones ejecutivas metacognitivas”.

La habilidad de satisfacer los impulsos básicos siguiendo estrategias socialmente aceptables están relacionados a la coordinación de la cognición y la emoción mientras que las áreas ventromediales de la corteza prefrontal están involucradas en la expresión y control de las conductas instintivas y emocionales Fuster, (como se citó en Ardila y Rosselli, 2007). Tanto las funciones ejecutivas metacognitivas como emocionales planteadas anteriormente, están supeditadas de áreas prefrontales diferentes, por lo cual se aprecian dos síndromes: uno que afecta en mayor medida la cognición o metacognición y otro que afecta la conducta. El Síndrome orbitofrontal y medial, este daño orbitofrontal ha sido relacionado con la desinhibición, conductas inapropiadas, cambios en la personalidad, irritabilidad, labilidad emocional, poco tacto y distractibilidad. Las personas que lo padecen son incapaces de responder a claves sociales y atienden sólo a los estímulos presentes.

Laiacona (como se citó en Ardila, y Rosselli, 2007), señala que estos pacientes no presentan dificultades con tareas, tales como la clasificación de tarjetas. De igual manera, Eslinger y Damasio (como se citó en Ardila y Rosselli, 2007), fijaron el término “sociopatía adquirida” que define las alteraciones de la falta de remordimiento ligada a una conducta inapropiada.

El síndrome dorsolateral que propone Cummings (como se citó en Ardila y Rosselli, 2007), indica que el circuito dorsolateral es el más importante de las funciones ejecutivas. El déficit más considerable es la incapacidad de organizar una respuesta conductual ante un estímulo complejo o novedoso. De acuerdo a muchos autores contemporáneos estos dos síndromes tienen sintomatología diferente. (Alfredo Ardila y Peggy Ostrosky-Solís 2008).

Teniendo como referencia la evolución histórica de las funciones ejecutivas se deduce que este término tiene su origen desde la descripción del caso Gage escrito por Harlow en 1868, influenciado por las primeras conceptualizaciones por parte de Luria en 1966 con la descripción de las funciones del lóbulo prefrontal hasta llegar al paradigma del siglo XXI sobre el estudio de la medición y funciones del lóbulo prefrontal.

Es importante destacar en la presente investigación estudios que han abordado el tema de las funciones ejecutivas a nivel mundial, Europa, América, Colombia y la región de la Costa Atlántica, con el fin de contextualizar los avances en este campo y reconocer sus transformaciones históricas.

Los estudios de las funciones ejecutivas actualmente se están relacionando con las dificultades de aprendizaje, las enfermedades o discapacidades, con el propósito de reconocer su incidencia o funcionamiento en la caracterización de individuos que

presenten tales dificultades. Para iniciar la contextualización mundial sobre las funciones ejecutivas con los aportes italianos en la investigación

Best, Miller y Naglieri (2011), vincularon la edad con la función ejecutiva compleja y el desempeño académico en una muestra de 1395 estudiantes entre 5 y 17 años de edad, empleando el sistema de valoración cognitivo (CAS), y utilizando pruebas de Woodcock Johnson de desempeño. Las conclusiones que arrojaron su investigación demuestran que el desempeño académico más relacionado con la función ejecutiva compleja y el logro académico presentó variaciones a través de las edades, mejorando hasta los 15 años, decreciendo con el aumento de la edad. Con respecto al modelo de desarrollo de las fortalezas de las correlaciones, fue particularmente parecido para el logro general en matemáticas y lectura, mostrando una relación general de influencia, entre función ejecutiva compleja y el logro académico.

De la misma manera, Lan et al. (2010), investigaron la asociación entre la función ejecutiva como inhibición, memoria de trabajo, control atencional y los logros académicos de lectura y matemáticas en 119 preescolares chinos y 139 preescolares americanos, haciendo un análisis intercultural. Los resultados obtenidos en esta investigación evidenciaron que las dos culturas fueron susceptibles de ser comparadas. Los chinos se desempeñan mejor en tareas de inhibición y control atencional. En los dos países, la correlación entre los componentes de función ejecutiva y el logro académico fueron similares. El control atencional fue importante para todos los aspectos del logro en matemáticas y lectura, y la memoria de trabajo para las habilidades matemáticas.

Por otro lado Latzman, Elkovitch, Young y Clark (2010), manifestaron su interés por relacionar constructos de la FE con el rendimiento académico, para tal fin utilizaron

medidas de la flexibilidad conceptual, monitoreo e inhibición, cotejándolas con el rendimiento en pruebas académicas en una muestra de 151 varones entre 11 y 16 años, los instrumentos utilizados fueron la batería de KBIT-2 DE kaufman y Kaufman para el CI, Funciones del Sistema Ejecutivo, D-KEFS para Funciones Ejecutivas y test de Iowa habilidades básicas educativas, los resultados obtenidos fueron fundamentales para concluir que las FE contribuían a la predicción del rendimiento en diferentes ámbitos académicos, tales como, flexibilidad conceptual en lectura y ciencias, el monitoreo en lectura y sociales, y la inhibición en matemáticas y ciencias. Estos resultados confirmaron que existe relación entre la FE y habilidades académicas.

Cabe destacar el estudio de otro grupo de investigadoras, Castillo, Gómez y Ostrosky (2009), las cuales evaluaron los efectos de la capacidad de Atención, Funciones Ejecutivas y Memoria, sobre el rendimiento académico en un grupo de niños con distinto nivel de desempeño escolar, la muestra estaba compuesta de 156 alumnos entre 7 y 12 años, para tal fin se aplicó la batería de Neuropsi Atención y memoria. Los resultados indicaron que un satisfactorio desempeño escolar demanda de una mayor capacidad de memoria en los primeros años de la educación básica, pero, acorde aumentan los años de estudios y el desarrollo tanto cerebral como cognoscitivo del individuo continúa. Además de la memoria, las funciones ejecutivas juegan un papel de suma importancia para el éxito académico.(Castillo, Gómez, y Ostrosky, 2009).

Así mismo, Fernández, Jiménez y Alvarado (2010), muestran el análisis de un instrumento que evalúa Funciones Ejecutivas Metacognitivas en tareas de lectura, llamado Escala de conciencia lectora (ESCOLA), en una muestra de 1125 estudiantes entre 9 y 13 años de edad. Concluyen que las dificultades en comprensión lectora están relacionadas

con las Funciones Ejecutivas, debido a que existe una serie de funciones que son significativas, tanto en los procesos como en las estrategias que utiliza el lector para obtener una completa comprensión del acto lector, entre ellas, las funciones ejecutivas como clave para el proceso de metacognición de planificación.

Es importante destacar el estudio realizado por Bull, Espy y Wiebe (2008), en 124 niños de cuatro cursos de educación preescolar, a los que se le evaluaron la memoria a corto plazo, memoria de trabajo y funciones ejecutivas, para predecir el alcance de los conocimientos matemáticos a la edad de 7 años, los resultados obtenidos demuestran que la memoria visual a corto plazo y la memoria de trabajo determina el desempeño matemático y de lectura, manteniéndose estas capacidades en el tiempo mientras que las habilidades de la función ejecutiva como control inhibitorio, flexibilidad y planificación, mostraron la habilidad de aprendizaje en general.

Igualmente se destaca el trabajo de Carretti, Borella, Cornoldi y De Beni (2008), quienes distinguen “El rol de la memoria de trabajo para explicar el desempeño de individuos con dificultades en la comprensión lectora meta-análisis” (p. 198). Dicha investigación es un punto de partida para plantear en las funciones ejecutivas, que las dificultades en la comprensión lectora pueden ser asignadas a la falta de eficiencia en la memoria y en los procesos verbales de trabajo para controlar esta tarea, especialmente se encuentran dificultades cuando se requieren procesos verbales. De igual manera los aportes de esta investigación en cuanto a demostrar que la memoria de trabajo requiere altos niveles de atención y el desempeño de ésta es el mejor predictor de una buena o mala comprensión lectora. Entonces el déficit de memoria de trabajo en individuos con pobre comprensión lectora está relacionado fundamentalmente con dificultades en el

almacenamiento y procesamiento de información, así como con la inhibición y memoria de la información; esto sólo aplica cuando se consideran tareas complejas verbales que implican funciones ejecutivas. Dada las implicaciones de los resultados de este estudio en el campo de las dificultades de aprendizaje, concluyeron que las dificultades en la memoria de trabajo constituyen un posible indicador de las dificultades en la comprensión lectora. Carretti et al. (2008).

Por su parte, St Clair- Thompson y Gathercole (2006), valoraron la función ejecutiva y los logros de aprendizaje en la escuela, utilizando una muestra de 51 niños cuyas edades estaban comprendidas entre 11 y 12 años, aseverando que no se pueden tener conclusiones evidentes que se relacionen entre cambio de tarea y cualquiera de las otras funciones ejecutivas; tales como la de actualizar los contenidos de la memoria de trabajo e inhibir información. Plantean además que existe relación entre las mediciones verbales y visoespaciales de memoria de trabajo compleja con las habilidades de actualización, más no existe asociación con procesos inhibitorios. Cabe resaltar que cuando se controla el efecto de la memoria de trabajo sobre el desempeño académico, el rendimiento en control inhibitorio se encuentra relacionado con el desempeño académico de matemáticas, lengua y ciencias. Mientras que el buen rendimiento en memoria de trabajo verbal estaba relacionado con el área de inglés, y la memoria de trabajo visoespacial con áreas tales como matemáticas, inglés y ciencias. De acuerdo a lo anteriormente planteado se deduce que no se existen aportes específicos de los diferentes procesos ejecutivos con respecto al desempeño académico en niños.

Se destaca además el estudio realizado por Barceló, Lewis y Moreno (2006), en el que exploraron el estado de las funciones ejecutivas y la capacidad intelectual en dos



grupos de estudiantes universitarios con bajo y alto rendimiento académico, para tal fin utilizaron test neuropsicológicos tales como el test de clasificación de Wisconsin, test de Stroop y los test de fluidez verbal fonológico y semántico, para la capacidad intelectual: test breve de inteligencia de Kaufman (K-BIT). La muestra total estaba conformada por 36 sujetos. Los resultados obtenidos en este estudio muestran diferencias en el test de fluidez verbal (FAS), y en el test semántico (animales y frutas). Con respecto al test de clasificación de tarjetas de Wisconsin y el Stroop, no se observan diferencias entre ambos. Dado los resultados anteriores los investigadores concluyen que el bajo rendimiento académico podría no tener relación con el funcionamiento ejecutivo. Las diferencias encontradas entre ambos grupos están en las pruebas de fluidez verbal y semántica. Es decir, en la capacidad de lenguaje, posiblemente en problemas de conciencia fonológica y de búsqueda rápida y eficiente de los conceptos. La obtención de los resultados anteriores demostraron que no existen diferencias en la prueba de matrices. Las diferencias significativas que se encontraron fueron en que los estudiantes de alto rendimiento académico tienen mayores habilidades verbales y su CI, es mayor que el de los estudiantes de bajo rendimiento académico.

Además estudios como el de Bausela (2007), son importante destacar debido a que utilizaron el diagnóstico neuropsicológico con fines académicos, en el diseño de perfiles neuropsicológicos los cuales permiten identificar fortalezas y debilidades del desarrollo de las funciones cognitivas, El estudio fue realizado con una muestra de 115 estudiantes universitarios, empleando para su estudio la batería de Luria – DNA y el WAIS-III. La investigación aporta a este proyecto desde la importancia de la evaluación neuropsicológica, como una herramienta con fines educativos, donde se clasifique a los

estudiantes por sus potencialidades, adecuando los planes de estudio y estrategias psicopedagógicas a las características propias de estudiante.

En investigaciones realizadas sobre las funciones ejecutivas en niños con dislexia; Reiter, Tucha y Lange (2005) a partir de un estudio comparativo entre niños con dislexia y niños sin dislexia a los que les aplicaron pruebas neuropsicológicas que medían el desempeño de funciones ejecutivas, tales como: la memoria de trabajo, inhibición, planeación, resolución de problemas, fluidez verbal, velocidad de procesamiento, formación de conceptos y flexibilidad. Los resultados obtenidos de esta investigación permitieron concluir en primera instancia que los niños con dislexia presentan diferencias significativas en su memoria de trabajo y en la fluidez del lenguaje. En cuanto a la función de inhibición se demuestra, en los niños disléxicos, un incremento de tiempo en el procesamiento y reacciones no apropiadas y en segunda instancia que no existen diferencias significativas en la velocidad de procesamiento de información, impulsividad, formación de conceptos. Por lo planteado anteriormente el presente estudio demuestra que los niños con dislexia presentan dificultades en algunos aspectos de las funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo, la atención selectiva, la inhibición, la flexibilidad y la resolución de problemas, que requieren de los procesos de planeación y organización propios de las funciones ejecutivas y, además, la fluidez.

Por otro lado, Adams y Snowlin (2001) desarrollaron un trabajo denominado “Las funciones ejecutivas y los impedimentos en la lectura en niños reportados por los docentes como hiperactivos”, en el cual examinaron las características de niños no diagnosticados con déficit de atención e hiperactividad en forma clínica, siendo sus dificultades atencionales menores que en niños ya diagnosticados; sin embargo ellos

demuestran un menor desempeño en las pruebas de las funciones ejecutivas que en individuos sin ninguna dificultad. Estos niños presentaron dificultades en la función inhibitoria; del mismo modo presentaron un mínimo rendimiento en las pruebas que implicaban habilidades lectoras como deletreo y supresión del fonema, dichas dificultades pueden ser causadas por problemas de atención. Por todo lo planteado anteriormente se deduce que los niños con dificultades de atención manifiestan una discapacidad en las funciones ejecutivas.

En Nuestro país se han realizado investigaciones en funciones ejecutivas y neuropsicología, se destacan la de Sabagh (2006), la cual muestra un estudio bibliográfico de los aspectos de las funciones ejecutivas a evaluar, los trastornos comportamentales más frecuentes en individuos con alteraciones del lóbulo frontal. Igualmente sobresale el neuropsicólogo David Pineda, quien ha realizado estudios sobre las funciones ejecutivas, planteando que los niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) presentan dificultades en la atención y las funciones ejecutivas, a partir de un análisis factorial de las funciones ejecutivas en una muestra de 249 niños entre 6 y 11 años de la ciudad de Medellín con TDAH, y 372 controles, a los cuales se les aplicó las pruebas neuropsicológicas de la atención (control mental y ejecución continua auditiva) y las funciones ejecutivas (pruebas de fluidez semántica y fonológica, y una versión abreviada de la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin). El análisis factorial comprobó que no existen diferencias en los resultados en las pruebas de atención y funciones ejecutivas en los dos grupos, por lo tanto la diferencia es cuantitativa (Pineda, 2004).

Cabe destacar los estudios de Pineda (2008), sobre la estructura factorial de la

función ejecutiva desde el dominio conductual determina la estructura de las funciones ejecutivas, desde el dominio conductual de las subescalas de padres y maestros del Brief (Behavior Rating Inventory of Executive Function) en adolescentes infractores con trastorno disocial de la conducta (TDC) y un grupo control del valle de Aburrá. La muestra estuvo conformada por 128 adolescentes, 56 infractores con TDC y 72 no infractores sin TDC. Se realizó un análisis factorial con las puntuaciones de las subescalas del Brise. Se observó una única estructura factorial en ambos grupos, denominado Sistema de Supervisión Conductual. Los aportes de investigación ofrecen una nueva visión la estructura factorial de las funciones ejecutivas desde el dominio conductual apoyado en un enfoque neurobiológico del estudio de las funciones ejecutivas y el modelo factorial de la cognición humana.

Además de la anterior investigación este neuropsicólogo ha realizado otras sobre las funciones ejecutivas, en las que ha teniendo en cuenta especialmente la población con TDAH, (Pineda, Trujillo, 2008), en estas plantea una fundamentación teórico de las funciones ejecutivas, al igual que un recorrido histórico sobre las investigaciones relacionadas con TDAH y funciones ejecutivas, determinando que las funciones ejecutivas se relacionan con la actividad neurofisiológica de los circuitos frontales, al igual esta funciones tienen como objetivo el ajuste del individuo a las normas sociales de una organización.

Faraoene y Penningyon, (como se citó en Pineda et al 2008) establecieron la asociación entre el TDAH y la debilidad en varios dominios de las funciones ejecutivas, tal afirmación no se puede generalizar por el tamaño del efecto (0.46-0,69) (Pineda, D. p 88, 2004b), en dicho estudio se compararon dos grupos, uno de 249 niños y niñas con

TDAH con uno de 372 niños controles de la misma edad y escolaridad, para comparar la estructura factorial de las funciones ejecutivas, en los cuales se hallaron fuertes similitudes; la estructura general está compuesta por tres factores independientes como: categorización, fluidez y atención sostenida y verbal y por último factor la flexibilidad cognitiva, lo que sugiere que los componentes de las pruebas de función ejecutiva y atención son los mismos en ambos grupos de estudio, hallándose la diferencia en su rendimiento cuantitativo.

En otro estudio realizado por Pineda (2000), correlaciona los resultados de las pruebas de inteligencia WISC-R con los resultados de las medidas de las funciones ejecutivas, mostrando una correlación entre el desempeño verbal en la prueba de inteligencia y el desempeño de la fluidez verbal en la prueba de funciones ejecutiva, esta manifestación hace evidente que la prueba psicométrica de inteligencia no es un instrumento apropiado para valorar las habilidades o los elementos cognitivos más importantes del sujeto, enfocado desde la perspectiva neuropsicológica.

Otra investigación que corrobora el constructo del modelo de dimensiones múltiples de las funciones ejecutivas es la realizada por Pineda, Merchán, Rosselli, y Ardila (2000), los cuales plantean cuatro factores en la estructura de las funciones ejecutivas; en el primer factor se plantea el de la variable error y categoría de del WCST (Test de las cartas de Wisconsin), el cual es considerado como el factor de organización y flexibilidad cognitiva. En el segundo factor se tiene en cuenta los tiempos de realización de las pruebas, velocidad en el procesamiento de información, el tercer factor se encuentra conformado por la variable error y tiempo del test, control de inferencias y el cuarto factor está compuesto por el factor de organización verbal. Las conclusiones de

esta investigación es la estructura factorial de las funciones ejecutivas puede variar dependiendo del tipo de prueba utilizada, del modelo matemático de análisis implementado y de la población estudiada.

Cabe destacar investigaciones alusivas a las funciones ejecutivas que se han realizado en Colombia Solovieva, Quintanar y Bonilla (2008), en dicho estudio se confirma que los niños con TDAH presentan dificultades para la realización de las tareas, no desarrollándose en ellos de manera óptima el nivel frontal, reflejándose en un retardo en el desarrollo del control y organización de las acciones, incidiendo sobre el desempeño de sus funciones ejecutivas.

Igualmente, la realizada por Lewis, Barceló y Moreno (2006), en estudiantes universitarios que presentan bajo rendimiento académico”, los resultados obtenidos muestran que no se encuentran diferencias significativas en la abstracción y atención entre los estudiantes con alto y bajo rendimiento, sin embargo existen diferencias en el nivel de habilidades verbales y en la medición del coeficiente intelectual.

### ***Definición***

Actualmente es evidente que la neurociencia ha marcado un gran interés hacia la pedagogía, específicamente tratando de establecer la relación entre rendimiento académico y las Funciones Ejecutivas, las cuales han sido estudiadas en poblaciones que participan en procesos educativos formales, prevaleciendo las poblaciones infantiles y muy pocos estudios en adolescentes y adultos jóvenes (Latzman, Elkovitch y Young 2010).

En los antecedentes de la presente investigación se planteó que la aparición del concepto de funciones ejecutivas, tiene sus orígenes a partir de Harlow en 1868 con la descripción del caso Phineas Gage hasta llegar a la primera conceptualización de Luria, quien propuso la existencia de conceptos básicos que explicaban los procesos de control y regulación mental del comportamiento humano. Sus aportes al estudio sobre funciones o procesos cognitivos fueron esenciales a las posteriores investigaciones sobre funciones ejecutivas. Propuso tres unidades funcionales del cerebro, donde la primera unidad funcional es la encargada del estado de alerta y vigilia; la segunda unidad, procesamiento y almacenamiento de información; y en la tercera, el mantenimiento del control ejecutivo, la programación, y verificación de las actividades; asegurando una coordinación funcional para tareas instrumentales, emocionales y/o cognitivas. Las anteriores unidades realizan un proceso de integración y sincronización para responder a procesos cognitivos como: pensar, mantener conductas organizadas y orientadas para un objetivo concreto (Coelho, Fernández, Riveiro, y Perea, 2006).

Bausela (2005) manifiesta que otro aporte de Luria, fue el concepto de funciones intelectuales, conformado por dos componentes a saber: el primero, denominado como intelecto estático o formal el cual está relacionado con la conceptualización y el razonamiento, mientras que el segundo relacionado con aquellas capacidades para planear y solucionar cualquier tipo de problema de índole intelectual, nombrado como intelecto dinámico, donde se construye hipótesis, se plantea estrategias, y se eligen tácticas orientadas a la ejecución de un programa de acción dimensionado en el futuro.

Por otro lado Lezak (1995) define las funciones ejecutivas como las habilidades que permiten la realización eficaz de conductas con un propósito, las cuales están

dirigidas a una meta y explican el “cómo” de las conductas humanas y estas están conformadas por cuatro componentes básicos, la formulación de metas que es el proceso complejo que determina qué se necesita, y cómo debe realizarse en el futuro. La planificación, su función es la organización de los pasos y elementos de las conductas. La puesta en marcha de los planes dirigidos a metas y la ejecución efectiva, y por último, la habilidad para monitorizar, autocorregir, regular la intensidad, tiempo y otros aspectos cualitativos de la acción.

El planteamiento anterior es compartido por teóricos como Shallice (1990) o Stuss (1992), pero se hace necesario concretar que en los constructos de funciones ejecutivas, no hay un consenso respecto a las habilidades cognitivas que las agrupan, pero sí coinciden en habilidades cognitivas como: planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo. (Bull, Espy y Senn, 2004; Miyake et al., 2000; Soprano, 2003).

Mientras que otros como Lezak 1995; Luria 1973; Neisser, 1967; Shallice, 1990; Stuss, 1992, conciben la Función Ejecutiva, como un conjunto de estrategias importantes para el buen funcionamiento cotidiano de la persona, donde están integradas; la atención sostenida y selectiva, la memoria de trabajo, la planificación, el automonitoreo, la resolución de problemas y la conducta estratégica. (Injoque y Burin, 2008).

Stuss & Knight (2002), conceptualiza las funciones ejecutivas para nombrar la planeación, memoria de trabajo, control de impulsos, inhibición, como el inicio y monitoreo de las acciones de un individuo. Desde este punto de vista, las funciones ejecutivas se utilizan como un autorregulador de las actividades de un sujeto desde la perspectiva cognitiva y comportamental, como plantean Gioia, Isquith, Kenworthy y Barton (2002)



Por su parte Jodar, (2004) distingue a las funciones ejecutivas como operaciones cognitivas superiores, propias del lóbulo prefrontal hace más de 2000 años. Dichas funciones reglamentan todos los procesos indispensables para la adaptación social, destrezas cognitivas y comportamentales requeridas para la interacción efectiva en un contexto sociocultural.

Levin (2005) las define como: funciones cognitivas superiores encargadas de gestionar el proceso de memoria, lenguaje, percepción, habilidades motoras, en el servicio de configuración, administración y el logro de los objetivos. Las funciones ejecutivas incluyen la organización, planificación, flexibilidad cognitiva y el automonitoreo y autorregulación bajo las normas de comportamiento social, para la solución de un problema (p,80).

Cabe destacar que desde el enfoque de Tirapus-Ustarroz, J. y Muñoz (2005) se definen las funciones ejecutivas como una serie de mecanismo que optimizan los procesos cognitivos para guiar la resolución de problemas. Igualmente estos autores plantean como componentes de éstas la memoria de trabajo, la adecuación y orientación de recursos atencionales, de la misma manera que el monitoreo de las conductas emocionales y motivacionales y la inhibición de respuestas inapropiada.

Cobra valor lo planteado por Lewis, (2006) ya que define las funciones ejecutivas como “las habilidades o capacidades cognoscitivas de orden superior, que le permiten a un individuo solucionar un problema o conseguir un objetivo”. Desde esta óptica, las funciones ejecutivas demandan la capacidad de observar en forma crítica este proceso, revisar las estrategias de solución, corregir los errores y modificar las acciones y comportamientos que se requieran para solucionar un problema u obtener un objetivo, estas

funciones sólo logran su madurez a partir de los 16 años bajo unas condiciones biológicas, sociales y ambientales adecuadas. Otras definiciones de las funciones ejecutivas plantean que son:

... una serie de funciones cognitivas que ayudan a mantener un plan coherente y consistente de conductas para el logro de metas específicas participan en el control, regulación y la planeación eficiente de la conducta humana, también permiten que los sujetos se involucren exitosamente en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos, entre estas habilidades e incluyen la planeación y organización, la flexibilidad de pensamiento y control de impulsos Lezak (2004, p.35).

De acuerdo a lo planteado anteriormente se deduce que las funciones ejecutivas son las encargadas de plantear o monitorear un plan coherente para la consecución de metas y el automonitoreo del comportamiento y pensamiento humano.

Por su parte Soprano (2003) las define como “un amplio abanico de operaciones cognitivas que pueden guardar entre sí una relación lejana” (p. 44). Como se puede observar este concepto incluye las habilidades relacionadas con la capacidad de organizar y planificar una tarea, seleccionar apropiadamente los objetivos, iniciar un plan y sostenerlo en la mente mientras se ejecuta, inhibir las distracciones, cambiar de estrategias de modo flexible si el caso lo requiere, autorregular y controlar el curso de la acción para asegurarse que la meta propuesta esté en vías de lograrse, etc.

La organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta, según lo expuesto, constituyen requisitos importantes para resolver problemas de manera eficaz y eficiente, los cuales se pueden denominar como los efectos básicos de las funciones ejecutivas.

Es importante destacar además lo planteado Stuss y Knight (2002), los que conceptualiza las funciones ejecutivas para nombrar la planeación, memoria de trabajo,

control de impulsos, inhibición, como el inicio y monitoreo de las acciones de un individuo. Desde esta óptica, las funciones ejecutivas se utilizan como un autorregulador de las actividades de un sujeto desde la perspectiva cognitiva y comportamental. (Gioia, Isquith, Kenworthy y Barton, 2002).

Para Baddeley (2003), estas funciones son consideradas como el sistema ejecutivo central, responsable de coordinar actividades dentro del sistema cognoscitivo, aunque dedica también algunos de sus recursos para aumentar la cantidad de información que se puede llevar a cabo en los dos subsistemas, y comprenden una clase de actividades cognoscitivas, tales como, el razonamiento, la resolución de problemas, la inhibición de impulsos, la planificación, la flexibilidad de pensamiento y el desarrollo de estrategias de memoria de trabajo, las cuales permiten el reconocimiento y denominación de la información para la realización de una conducta dirigida a un objetivo.

De igual manera, Ozonoff (2000) define las funciones ejecutivas como el constructo cognitivo usado para describir conductas dirigidas hacia una meta, orientadas hacia el futuro, que se consideran mediadas por los lóbulos frontales. Se observa que estos autores consideran acertada la planificación, la inhibición de respuestas prepotentes, la flexibilidad, la búsqueda organizada y la memoria de trabajo como funciones ejecutivas.

Para el neuropsicólogo colombiano Pineda (2000), las funciones ejecutivas son: el conjunto de habilidades cognoscitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes y programas, el inicio de las actividades y de las operaciones mentales, la autorregulación y monitoreo de tareas, la selección precisa de comportamientos, la flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y su organización en el tiempo

y en el espacio para obtener resultados eficaces en la solución de problemas (p. 765).

De acuerdo a esta definición, Pineda relaciona la autorregulación de comportamientos con la regulación del lenguaje interior, la maduración de las zonas prefrontales y la aparición de las operaciones formales, y establece que el desarrollo de estas funciones ejecutivas se inicia a partir de los 8 años, pero sólo se alcanza la madurez alrededor de los 16 años.

Autores como Ardila y Ostrosky (2008), teniendo presente las concepciones de las neurociencias contemporáneas, definen las funciones ejecutivas agrupándolas en dos componentes integrados como son: las Funciones Metacognitivas, entendidas como: solución de problemas, planeación, formación de conceptos, desarrollo e implementación de estrategias y memoria de trabajo. Todas estas funciones ubicadas en el área prefrontal de la zona anterior del cerebro y las Funciones Ejecutivas emocionales, relacionadas con las emociones y la motivación representadas en las áreas orbito frontal y medial frontal del polo anterior. Dicha construcción teórica están basada en los planteamientos de Vygotsky, cuando demostró que: los procesos psicológicos complejos (funciones ejecutivas metacognitivas), derivan de la internalización del lenguaje. El pensamiento se basa en el desarrollo de un instrumento (el lenguaje o cualquier otro), el cual representa un producto cultural.

Partiendo de los enfoques anteriores, podemos precisar que existen diferentes procesos que convergen en un concepto general de Funciones Ejecutivas, destacando entre ellas: la planeación, el control conductual, la flexibilidad mental, la memoria de trabajo, la fluidez y la atención.

Mientras que para Barkley (1997), Brow (2006), Gioia et al., (2003), Goldberg

(2002), Lezak (1995), y Roselli et al. (2008), las habilidades o destrezas que componen la función ejecutiva son: iniciativa, control inhibitorio, planificación, organización, flexibilidad, memoria de trabajo y monitoreo.

La planeación hace referencia a una capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos intermedios para el logro de metas a corto, mediano y largo plazo, es uno de los constructos teóricos más importante de las funciones ejecutivas y por lo tanto de la conducta humana, lo que significa que es la capacidad que nos permita identificar y organizar eventos en forma secuencial logrando el objetivo específico (Tsukiura et al., 2001).

Según lo expuesto por Romine y Reynolds (2005) los niños en edad de tres años comprenden el origen preparatorio de un plan, formulan propuestas verbales simples y haciendo relaciones con sucesos familiares, pueden solucionar problemas e idear estrategias simples, para evitarlos en el futuro. Sin embargo en algunas ocasiones, la planeación no sólo se realiza en una sola dirección, frecuentemente se emplean pasos indirectos o en sentido inverso (para lo cual también se requiere de flexibilidad mental, otra función ejecutiva importante).

Mientras que para Roselli, Jurado y Matute (2008) el periodo de mayor desarrollo para habilidades de planeación, se da entre los 5 y los 8 años de edad, según, después de esta edad, no hay cambios sustanciales.

Por otro lado autores como Arce, Matthews, Paulus y Simmons (2005) manifiestan que control inhibitorio retrasa las respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales, convirtiéndose esta función como uno de los reguladores más importantes para la conducta y la atención.

Miller y Cohen (2001) definen la Flexibilidad mental, como la capacidad para cambiar un esquema de acción o de pensamiento; generando y seleccionando dentro de las múltiples estrategias de trabajo opciones que permiten desarrollar y resolver problemas de acuerdo al contexto de los intereses particulares y/o colectivos.

La memoria de trabajo según Flores y Ostrosky (2008) es definida, como “la capacidad para mantener información de forma activa, por un breve periodo de tiempo, sin que el estímulo esté presente para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente”. Otros autores como Tirapú y Muñoz (2005) la definen como un sistema que mantiene y controla la información de forma temporal, en la que participan procesos cognitivos tales como la comprensión del lenguaje, el razonamiento, la lectura, entre otros.

Lezak, Howieson y Loring (2004) exponen que la fluidez tiene relación con la productividad lingüística, empleando variados métodos para acceder al vocabulario, implicando velocidad y precisión en la búsqueda de información. En esta tarea están involucradas capacidades cognitivas como la atención focalizada sostenida, velocidad de procesamiento, inhibición de respuestas, memoria de trabajo, entre otras.

Finalmente, Fernández- Duque, Baird, y Posner (2000), definen la Metacognición, como habilidad para regular, monitorear o controlar la cognición, planeando y manejando el tiempo y el espacio. Esta capacidad se activa cuando se realizan actividades donde se resuelven problemas, se regulan emociones y se corrigen errores.

*Bases Neuroanatómicas.* Las investigaciones ejecutadas por científicos como Broca, Wernicke, Liepmann o Ferrier en el campo de la neurología y neurofisiología

entre los años de 1860 y 1900, dieron paso al nacimiento de una nueva disciplina teórico-clínica dentro de la psicología, identificada posteriormente con el nombre de neuropsicología, demostraron que existían relaciones anatómicas-funcionales en el cerebro, consiguiéndose la ilustración de mapas funcionales de la corteza cerebral. Su objetivo es el estudio de las relaciones mente – cerebro.

La neuropsicología surge principalmente con dos vertientes geográficas, americana y rusa, ambas centran su objetivo en el estudio de las expresiones comportamentales de la disfunción cerebral. Boller y Grafman (como se citó en Tirapú-García-,Luna, Roig, Pelegrín2008 ), Kolb y Whishaw, (como se citó en Estévez, García y Barraquer 2000), consideran el cerebro como el terreno material de la mente , La primera de ellas, lo hace a partir de la evaluación estadística de puntajes obtenidos por pacientes en test estandarizados, mientras que la segunda, de corte más funcional, procesual, al centrarse en el análisis de la ejecución de una tarea, antes que en el resultado final obtenido (Lezak, 1995).

Rourke, Fisk, y Strang, (como se citó en De la Osa , Llaberia, García y Chevrier 1994); Tramontana y Hooper, (como se citó en Álvarez y Conde (2009), pertenecientes a la vertiente americana , declaran que la neuropsicología contemporánea caracteriza su estudio por el empleo de dos tendencias ideológicas: la primera, proveniente de la psicología cognitiva, parte de la idea de que el cerebro procesa información y la segunda, derivada de las neurociencias, sustentan que este procesamiento está relacionado con la actividad neurofisiológica de áreas cerebrales. Su propósito es el estudio de las bases biológicas de la consciencia y de los procesos mentales, dándole importancia a los aspectos psicológicos de las anomalías y lesiones neurológicas.

Según Denckla (como se citó en Ardila y Ostrosky, 2008), la función ejecutiva se relaciona con actividades cognitivas de control mental llevadas a cabo por las zonas frontales y sus circuitos subcorticales relacionados. El estudio sobre la función ejecutiva está sustentado en su relación con las tareas cognitivas que se le atribuyen a las zonas frontales de la corteza cerebral, y en especial a las áreas prefrontales dorsolaterales. Denckla, Pennington y Ozonoff, (como se citó en Ardila y Ostrosky, 2008) afirman que la función ejecutiva es entendida como mecanismos cerebrales de autorregulación.

Por último, Barkley (2001) perteneciente a la neuropsicología contemporánea manifiesta que la función ejecutiva se constituye como un subcampo compartido por la biología y psicología. De aquí que la neuropsicología estudie la función ejecutiva primero, como un proceso cognitivo que puede entenderse a partir de modelos mentales y segundo, como un proceso evolutivo, es decir surgen como mecanismos mentales que asimilan y adquieren los estilos cognitivos, las respuestas emocionales, las relaciones sociales, las labores, lo que significan las pautas de comportamiento del grupo social al que se pertenece, para actuar de acuerdo a ellas.

El papel fundamental de las funciones ejecutivas de acuerdo a lo planteado por Barkley (2001) es el de permitir el aprendizaje y desarrollo de la capacidad de cultura, cumpliendo así una función social en el ser humano. Las funciones encargadas de generar la cultura son: Inhibición, autoconsciencia, autorregulación, imitación, aprendizaje indirecto, simbolización y simulación mental; las cuales son tareas tradicionalmente asociadas con la función ejecutiva .

Akhutina, Jomskaia, Zaporozhets y Lisina, (como se citó en Cadavid 2008), plantean que en Rusia, la especialidad de la neuropsicología se conoció bajo el



nombre de psiconeurología, término utilizado por su creador Alexander Romanovich Luria, para designar al campo de la psicología que se encargaba de estudiar la dinámica de las disfunciones psicológicas producto de lesiones cerebrales, apoyándose en la teoría vigotskiana, que planteaba del origen no sólo biológico sino también social y cultural del funcionamiento mental, ambos autores interesados en desarrollar una fisiología psicológicamente dirigida, centran su estudio en el análisis del desarrollo y disolución de las funciones mentales.

El estudio planteado anteriormente marcaría la diferencia con la neuropsicología americana, sustentada en los modelos mentales de la teoría cognitiva y los hallazgos de la neurociencias, mientras que, las primeras producciones rusas en el campo neuropsicológico se apoyan en la teoría histórico-cultural fundada por Vygotsky, Luria y Leontiev. Los conceptos de zona de desarrollo próximo, mediación del lenguaje, tareas de inhibición, control verbal del comportamiento etc., han sido conocidos y apropiados por la neuropsicología occidental, siendo escaso su conocimiento integral. (Herrera 2006)

La vertiente rusa no utiliza dentro de su marco conceptual el término funciones ejecutivas, ni nociones relacionadas a éste como el de autorregulación y metacognición, sin embargo ofrece una aproximación peculiar a la comprensión del control y dominio de la propia conducta; tema relacionado a lo que se entiende hoy por funciones ejecutivas en el ámbito científico occidental. Aquí, sobresalen los aportes de las dos líneas teóricas generadas al interior de la escuela cultural-histórica: la teoría histórico-cultural, que tiene como representantes fundadores a Vygotsky, Luria y Leontiev, y una de las tres versiones de la teoría de la actividad desarrollada posteriormente por Leontiev (como se citó en Herrera 2006).

Según Tupper, Vygotsky, Wertsch, y Zinchenko, (como se citó en Cadavid 2008), la teoría de la actividad, se focaliza en el análisis psicológico de la actividad, plantean que la consciencia es la forma más elevada de reflejo de la realidad; representación que permite orientarse en el ambiente externo y reestructurar sus condiciones en beneficio del propio sujeto. La unión de la consciencia y el comportamiento produce la actividad, entendida en el ser humano no sólo como comportamiento observable, sino como todo acto unido a la consciencia, reconoce que tanto las acciones externas como las internas son objetivo principal del estudio psicológico. Hakkarainen, Lektorskii, y Luria (como se citó en Cadavid 2008).

La cultura estructura las formas y la organización de las actividades que ejerce el hombre, igualmente brinda los instrumentos, tanto físicos como mentales, que usa el sujeto para ejecutar exitosamente sus actividades, la actividad mental que ejercen es el resultado del trabajo integrado de los procesos mentales, tales como la percepción, memoria, lenguaje, pensamiento, regulación, etc. Dichos procesos ejecutan diversas funciones que son integradas en una sola unidad, o en un mismo proceso mental, al integrar los mecanismos de acción de varios complejos cerebrales. Dada su complejidad funcional y según lo expuesto por Iturriarte y Santalices, Luria, y Zaporozec (como se citó en Cadavid 2008) son llamados sistemas funcionales, porque constituyen un conjunto de actos interrelacionados bajo un mismo propósito.

Según Luria (1979), las funciones psicológicas poseen una estructura más compleja que la de un objeto; se componen de diversas partes que interactúan entre sí para permitir su actividad. Los procesos mentales no son considerados simplemente funciones, ya que, este término hace referencia a la estricta actividad de un objeto.

Para Luria (1985), Pribram y Luria, (como se citó en Ardila y Ostrosky, 2008), el cerebro vendría a ser el órgano neurofisiológico sobre el que subyace toda la actividad, de aquí que se le considere particularmente como la base material de la actividad mental generada por los sistemas funcionales. Su actividad es posible gracias a los procesos neurales subyacentes que la sustentan y que se ubican principalmente en las zonas corticales prefrontales.

Cada sistema funcional se encuentra asociado a un conjunto de zonas corticales y subcorticales, que trabajan como una serie de eslabones que se excitan sucesiva y simultáneamente para ejercer su tarea cognitiva (Christensen, 1979; Iturriarte y Santalices, 1979; Luria, 1995).

Por su parte, Jomskaja (1979) y Luria, (1985) plantean que los procesos mentales entendidos como sistemas funcionales, también se conocen dentro de la teoría histórico-cultural como funciones psicológicas, los cuales se organizan en tres unidades funcionales dentro del cerebro: la primera es la unidad energética, la cual se encarga del control del tono, vigilia y estados mentales, mantiene el nivel óptimo de tono cortical, la segunda es la unidad de recepción y elaboración de la información exteroceptiva: que se encarga de analizar y almacenar la información proveniente de los sentidos de la audición, visión, somatosensoriales y sensoriales en general. Y por último la programación y control de movimientos y acciones voluntarias: quienes unen la información de los diferentes analizadores de la unidad anterior. Transforman las percepciones concretas en abstracciones, para su procesamiento simbólico.

Retomando los términos de Luria (como se citó en De la Mata y Cubero 2003) “los fenómenos psíquicos son histórico culturales en su origen, mediatizados en su

estructura, conscientes y voluntarios en su modo de realizarse”. Histórico-culturales porque son de naturaleza social, conscientes y voluntarios porque es sólo a través del lenguaje interiorizado que los procesos psicológicos son evidentes para el ser humano.

Vygotsky plantea que ese particular desarrollo de las funciones psicológicas permite diferenciar entre dos tipos de procesos mentales, las funciones psicológicas naturales y las funciones psicológicas superiores o mediadas. Las primeras están relacionadas con la constitución y evolución biológica y se refiere a los procesos psicológicos como la atención, memoria, aprendizaje, lenguaje, pensamiento y praxias. Las segundas hacen referencia a estos mismos procesos cuando están acompañados por signos o mediaciones que potencian y mejoran el desempeño psicológico del sujeto, de esta manera aprende a usar sus funciones mentales en su interacción con el ambiente cultural; formas que evolucionaron con la historia humana y que son transmitidas por la interacción social con otros durante la ontogenia. (Del Río, 2002; Del Río y Álvarez, 2007; Luria, 1979; Van der Veer y Valsiner, 1996; Vygotsky, 1987).

*Modelos.* Existen diversos modelos sobre funciones ejecutivas los cuales ayudan a comprender mejor la naturaleza de las funciones ejecutivas (Tirapú, García, Luna, Roig y Pelegrín, 2008), estos modelos son : El modelo de sistema simple el cual se encuentra apoyado en la teoría de la información contextual, plantea que el contexto constituye un elemento clave para comprender las alteraciones ejecutivas observadas en pacientes esquizofrénicos y en la teoría del acontecimiento complejo estructurado , que se refiere al conjunto de acontecimientos, estructurados en una secuencia particular de actividad que, por lo general, se orienta hacia un objetivo.

En segundo lugar encontramos el modelo de constructo único, las teorías en las

que se encuentra apoyado son aquellas que plantean un constructo cognitivo, tales como “memoria de trabajo” o ‘inteligencia fluida’, para explicar la función clave de los lóbulos frontales. Estos modelos se fundamentan en los patrones de ejecución en tareas experimentales y la caracterización de las demandas en dichas tareas.

Por su parte, Baddeley y Hitch (1974), proponen un modelo único de memoria de trabajo o también llamada memoria operativa, apoyado en la descripción de los procesos y funciones de la memoria inmediata. La definen como un sistema que mantiene y maneja temporalmente la información y que interviene en tareas cognitivas como la comprensión del lenguaje, la lectura, el pensamiento, el aprendizaje de la aritmética, etc. En cuanto en la aplicación de procesos cognitivos los seres humanos podemos ser más o menos habilidosos en la resolución de situaciones complejas.

La representación psicométrica de este fenómeno se denomina de inteligencia general o factor g, término propuesto por Spearman en 1904, el cual sostenía que esta condición (factor g) facilita la obtención del éxito en un desarrollado rango de tareas cognitivas.

Se destaca además el modelo de procesos múltiples, ejemplarizado por la teoría integradora del córtex prefrontal en la cual Miller y Cohen (como se citó en Tirapu, et al., 2008) plantean una teoría integradora, según la cual la función primaria del córtex prefrontal es el control cognitivo, el cual desempeña una labor específica en el mantenimiento sólido de pautas de actividad que representan objetivos y los medios para conseguirlos. Del mismo modo el término ‘control cognitivo’ se emplea en aquellas situaciones en las que una señal preferente se usa para promover una respuesta adecuada a la exigencia.

Autores como Boone, Pontón, Gorsuch, González, Miller; y McBride, Curtiss, Vanderploeg (como se citó en Tirapu, et al., 2008), han usado el análisis subyacente factorial para reconocer los componentes del constructo funciones ejecutivas. Dentro de los modelos factoriales el que tiene mayor reconocimiento es el propuesto por Miyake et al. (2000), Miyake, Friedman, Rettinger, Shah, y Hegarty (2001), en el cual describieron tres componentes ejecutivos claramente diferenciados, aunque no totalmente independientes, y que aportaban de manera diferencial al rendimiento en tareas de tipo ejecutivo. El primero lo denominaron actualización; el cual implica la monitorización, la manipulación y la actualización de información en línea en la memoria de trabajo. El segundo lo denominaron inhibición; el cual consiste en la capacidad para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere. El tercero lo denominan como la alternancia; entendida como la capacidad de cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales o esquemas.

Cabe destacar los estudios recientes de Miyake y Friedman (2012) en los que plantean que las funciones ejecutivas sean consideradas funciones superiores cognitivas responsables de la resolución de problemas derivados de la vida cotidiana, así como en la optimización de todas las capacidades necesarias para lograr objetivos nuevos Elliott (como se citó en Ardila 2007); y Gilbert y Burgess (como se citó en Verdejo y Bechara, 2010).

Existe un consenso en cuanto al hecho de que las funciones ejecutivas sean consideradas en cuatro puntos fundamentales: se refieren a un concepto con carácter unitario y multifactorial, las diferencias individuales tienen origen en factores genéticos y

ambientales, juegan un papel fundamental en el comportamiento y su desarrollo sigue un patrón estable. Lo anteriormente esbozado demuestra que las funciones ejecutivas se encuentran involucradas en todas las tareas. Sea cual sea su naturaleza, será siempre necesaria la coordinación, inhibición de estímulos irrelevantes y planificación (García, Tirapu, y Roig, 2007).

Para efectos de la presente investigación ahondaremos más sobre la inhibición planteada por el Miyake et al (2000)

## **Inhibición**

De acuerdo a lo expuesto por Logan, Bjork, Anderson, Sternberg, y Eriksen (como se citó en Papazian, Alfonso y Luzondo, 2006), la inhibición se refiere a un proceso mental que guarda estrecha relación con la edad, capaz de inhibir la respuesta prepotente (prueba hacer/no hacer) o una respuesta en marcha (tiempo de reacción ante la señal de pare), la memorización de información irrelevante (por ejemplo, olvido voluntario) la interferencia mediada por la memoria de eventos previos o interferencia perceptual en forma de distracción .

Passolunghi, Siegel, Ylvisaker, Szekeres y Feeney (como se citó en Papazian et al. 2006), plantean que el proceso de inhibición influye en el rendimiento académico, la interacción psicosocial y la autorregulación necesaria para las actividades cotidianas.

La región ventrolateral derecha es la región de la corteza prefrontal responsable de la inhibición. Debido a la maduración secundaria de la corteza prefrontal (lateral dorsal y medial orbital), parte anterior del cíngulo y cuerpo estriado y el tálamo, se

produce el mejoramiento del proceso de la inhibición con la edad (Starkstein et al., como se citó en Papazian et al., 2006).

Indudablemente en la prueba de parar la respuesta, la prueba de luna/día y sol/noche y la prueba de la incompatibilidad visuoespacial se aprecia el proceso de maduración de esta operación mental. En cuanto a las alteraciones en el proceso de inhibición se observa a través de las pruebas hacer/no hacer y de parar una respuesta en marcha en niños seis meses después de un traumatismo cerebral (moderado a grave) y desmejora tras cuatro años de un traumatismo cerebral grave. Parecidas alteraciones se han encontrado en niños con TDAH. (Williams et al., como se citó en Papazian et al 2006).

Ozonoff y Strayer (como se citó en Bausela, 2013) denominan la Inhibición a la interrupción de una determinada respuesta que habitualmente ha sido automatizada.

Sabagh Sabbagh (como se citó do en Rubiales, Bakker y Urquijo, 2013) indica que existe un control de interferencia de tipo motor o inhibición cognitiva (p.53).

La inhibición conductual se reconoce como la capacidad del sujeto para inhibir su respuesta motora ante un estímulo y el control de los impulsos; por su parte la inhibición cognitiva , puede concebirse como la eliminación de información irrelevante o innecesaria y puede percibirse como una de las funciones más importantes de la atención selectiva, debido a que permite rechazar la información irrelevante, lo cual significa , que se debe dar primacía a los estímulos relevantes para una tarea, impidiendo la distracción. Involucra la destreza para realizar perennemente una tarea en presencia de distractores focalizando el interés en una modalidad sensorial mientras se ignoran las otras, trabajo que es modulado por las cortezas sensoriales (Servera y Barceló, 2005).

Para Miyake et al. (2006) la inhibición consiste en la capacidad para inhibir de



forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere.

### **Evaluación de la inhibición**

Para medir la inhibición, se manejan diferentes pruebas, para evaluar el desempeño inhibitorio motor; se reconocen las tareas de ejecución-no ejecución (go, no-go), a través de dicho modelo, se enseña a los niños a responder a un estímulo go y a inhibir la respuesta ante el estímulo no-go. Cabe destacar dentro de estas tareas al Test de Tapping de Luria y el Test de Golpeteo (de la Batería Neuropsicológica NEPSY). (Galindo y, Cifuentes, 2014).

En cuanto al test de Tapping se ejecuta inicialmente una fase de adiestramiento en el cual el niño aprende a golpear la mesa solo una vez cuando el evaluador golpea una vez, y a no golpear cuando el evaluador golpea dos veces. A continuación el niño deberá golpear solo una vez cuando el evaluador golpea dos veces, y golpear dos veces cuando el evaluador golpea una vez. (Galindo y, Cifuentes, 2014).

En el Test de Golpeteo se educa al niño en el aprendizaje de un esquema de respuesta motriz que radica en golpear la mesa con la palma o puño (Rubiales, Bakkers, y Urquijo, 2013).

Las pruebas para evaluar inhibición cognitiva pertenecerían a las modalidades descritas más arriba como pruebas de papel y lápiz y/o computarizadas, entre las que se destaca el CPT.

Existen otras formas de evaluar el control inhibitorio cognitivo se basa en la pruebas tipo Stroop como una de las tareas más clásicas de la evaluación de la inhibición de respuestas prepotentes. John R. Stroop, en 1935 descubrió el efecto Stroop, y lo específico como la interferencia que se produce en el sujeto cuando realiza una

prueba en la que debe indicar el color de la tinta con la que está escrita una palabra, que no coincide con su significado (Stroop-PC). Esta prueba determina la realización en un proceso controlado de una tarea novedosa, mientras se debe impedir la intrusión de un proceso automático.

Es importante mencionar otros test que miden la inhibición, tales como: el test de Stop (Stop), la tarea principal de este test consiste en determinar lo más rápido posible si un estímulo es una X o una O (Félix, 2006).

El “Test D2” se ha utilizado para evaluar atención y concentración, y que de acuerdo a lo que mencionan Bakker y Rubiales (2010) los errores por omisión son una medida del control atencional, el cumplimiento de la regla, la precisión de la búsqueda visual y la calidad de la actuación. Se han asociado los errores por omisión al control inhibitorio, el cumplimiento de una regla, la precisión de la búsqueda visual, la minuciosidad y la flexibilidad cognitiva (p.234).

El test Trail Making Test (TMT) es una prueba de velocidad de búsqueda visual, de atención, de flexibilidad mental y función motora. La prueba consta de dos partes, una parte A y una segunda parte B de mayor complejidad.

La Parte B. Se procede igual que con la parte A, con las siguientes instrucciones: En esta página hay algunos números y letras. Debe comenzar trazando una línea desde el número 1 a la letra A, de la letra A al número 2, del número 2 a la letra B y de aquí al número 3 y a la letra C y continuar así hasta alcanzar el final. Recuerde que primero debe señalar el número y después la letra, luego un número y otra letra y continuar así. Dibuje las líneas tan rápido como pueda. ¿Preparado? ¡Puede comenzar!”

La puntuación se expresa en términos del tiempo requerido para la parte A y B del

test. Las diferencias de edad son mínimas entre los grupos de edad más joven. Sin embargo, el incremento en el tiempo y especialmente las diferencias entre la Parte A y la Parte B se hacen más pronunciados con la edad. Las puntuaciones también están claramente influidas por el nivel educativo del sujeto.

En general, aquellos individuos con más nivel educativo requieren menos tiempo para completar la Parte B, que aquellos otros con menos años de escolarización. El TMT ha sido utilizado en diversas investigaciones para medir la atención y funciones ejecutivas en personas entre los 9 y 16 años de edad sin antecedentes neurológicos y psiquiátricos, dentro de estas se destaca la realizada por Rodríguez, Zapata y Puentes (2008)

El Test de Palabras y Colores de Stroop, mide la capacidad del examinando para inhibir una respuesta automática. Se considera que es útil para evaluarla flexibilidad cognitiva, inhibición de respuestas automática y control atencional. Consta de tres láminas, y cada una de ellas contiene 100 elementos distribuidos en cinco columnas de 20 elementos. La primera lámina está formada por las palabras “ROJO”, “VERDE” y “AZUL” ordenadas al azar e impresas en tinta negra. En esta condición se pide al individuo que lea en voz alta, lo más rápido posible, las palabras escritas en esa página en un tiempo determinado de 45 segundos. La segunda lámina consiste en 100 elementos iguales (“XXXX”) impresos en tinta azul, verde o roja. En esta condición se pide al individuo el nombre en voz alta y lo más rápido posible el color de estos elementos en un tiempo de 45 segundos. La tercera lámina introduce la condición de interferencia, y consiste en las palabras de la primera lámina impresas en los colores de la segunda, en esta condición se pide al sujeto que nombre el color de la tinta en la que está escrita la

palabra, sin tener en cuenta el significado de ésta, también en un tiempo de 45 segundos.

Para fines de la presente investigación la inhibición será evaluada con el test TMT parte B (Reitan y Wolfson, 1993), y el test Stroop la administración palabra/color (Golden, 1994).

## **4.2 Rendimiento Académico**

Este marco teórico se encuentra orientado hacia la atención sostenida, focalizada e inhibición y el rendimiento académico en estudiantes de básica secundaria y media del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla. Se hace necesario en el estudio de dichas variables realizar una revisión teórica de la definición y evaluación del rendimiento académico.

Como se planteó en los antecedentes de la investigación, las políticas educativas inciden en el diseño del currículo académico en función de los conocimientos y aptitudes que se consideran necesarios para la correcta inserción del sujeto en un sistema educativo particular. De este modo, el currículo académico delimita: estándares, competencias y contenidos suficientes que los estudiantes deben aprender para su adecuado desenvolvimiento cognitivo y social, teniendo en cuenta su desarrollo dentro de una comunidad (plan decenal 2016-2016).

De esta manera, un óptimo aprendizaje requiere un desarrollo integral en la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas, manejo de emociones e interacciones sociales, entre otros, posibilitando un adecuado desempeño académico dentro del contexto educativo. (Silvestre 2003)

En 1952, Secadas determinó que las variables que tienen relación de forma más

directa al rendimiento académico son la capacidad intelectual, el esfuerzo del estudiante y las condiciones temperamentales y situacionales del sujeto.

Por su parte, Bloom (1972) lo entiende como la consecuencia del trabajo escolar, manifestando que lo objetivamente inevitable es que el alumno llegue a sentirse capaz de poner en práctica sus conocimientos, que pueda aplicar la información adquirida a través de nuevas circunstancias y problemas.

Chadwick (1979) considera que el rendimiento académico debe concebirse tanto cuantitativamente, cuando mide lo que arrojan las pruebas, como en forma cualitativa, cuando se aprecian subjetivamente los resultados de la educación. Lo define como la expresión de capacidades y características psicológicas del estudiante que se actualizan a través de un proceso de aprendizaje.

El desempeño o rendimiento académico de un estudiante se hallaría vinculado a la capacidad productiva del sujeto dentro del sistema social. Según Silvestre (2003), el óptimo rendimiento académico de los estudiantes es considerado como un indicador del potencial productivo del individuo dentro de una cultura.

Requena (como se citó en Silvestre 2003) manifiesta que el rendimiento académico es producto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante, de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración.

Navarro (2003a) plantea que en el proceso enseñanza aprendizaje, el rendimiento académico posiblemente es una de las dimensiones más importantes y una de las más complejas desde su conceptualización porque suele vincularse con otros como desempeño académico o rendimiento escolar. Frecuentemente la disimilitud de concepto sólo se aclara por asuntos semánticos, ya que generalmente, en los textos, la vida

escolar y la experiencia docente, son utilizadas como sinónimos.

Por otra parte, autores como Pérez, Ramón, y Sánchez (como se citó en Garbanzo 2012), plantean el rendimiento académico como la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y lo definen como un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas, cuya mediación se realiza mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico.

Para Tonconi (2010) el rendimiento académico, a través de los tiempos, y en todos los niveles de la educación, ha ocupado la atención de quienes de una u otra forma están comprometidos en la tarea de educar y lo define como el nivel demostrado de conocimientos en un área o materia, demostrado a través de indicadores cuantitativos, comúnmente expresados mediante calificación ponderada en el sistema vigesimal y, bajo la hipótesis que es un "grupo social calificado" el que fija los rangos de aprobación, para áreas de conocimiento determinadas, para contenidos específicos o para asignaturas.

De acuerdo a los planteamientos anteriores, se deduce que el rendimiento académico, entendido sólo como resultado, no siempre puede dar cuenta de los logros de aprendizaje y comprensión alcanzados en el proceso, por un estudiante. El nivel de esfuerzo no es directamente proporcional con el resultado del mismo, igualmente como la calidad del proceso llevado por él no puede observarse reflejado en las calificaciones obtenidas; ahí radica la importancia de concebir un concepto más amplio que corresponda e involucre el proceso del estudiante. En este sentido, Cominetti y Ruiz (como se citó en Navarro (2003a), refieren que se necesita conocer qué variables inciden o explican el nivel de distribución de los aprendizajes.

Blair y Razza, (2007); Stright, Gallagher y Kelley (2008); Rudasill, Gallagher y White, (2010) en sus estudios manifiestan que el rendimiento académico puede ser entendido como la capacidad del sujeto para responder a las exigencias del currículo académico estipulado por cada Institución Educativa tanto privada como pública, el cual se encuentra influido por múltiples variables, las cuales pueden ser agrupadas en cuatro grandes factores. En primer lugar, variables relativas al alumno, tales como: temperamento, recursos cognitivos, conocimiento previo y estrategias de aprendizaje. En segundo lugar, variables asociadas al docente como son: personalidad, estrategias pedagógicas y didácticas utilizadas (Lee, Sugai y Horner, 1999; Lassen, Steele y Sailor, 2006; Tuckman, 2003). En tercer lugar, variables relativas al entorno familiar, en el cual el niño se desarrolla tales como: máximo nivel de instrucción alcanzado por los progenitores y estimulación proporcionada por los mismos, entre otros (Westerlund y Lagerberg, 2008; Blondal y Adalbjarnardottir, 2009). Y finalmente, variables referidas a las características del ambiente escolar como son la infraestructura y recursos materiales, entre otros (Bohanon et al, 2006; Algozzine y Algozzine, 2009).

Por lo expuesto anteriormente el rendimiento académico, por ser multicausal, encierra una capacidad explicativa de los diferentes componentes y espacios temporales que intervienen en el proceso de aprendizaje. Existen tanto componentes internos como externos que se asocian al rendimiento académico. Pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, que a su vez se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores (Garbanzo, 2007).

En la revisión literaria se encontraron investigaciones sobre rendimiento

académico como las de se destaca la investigación reciente de Pizarro y Crespo (2000) sobre inteligencias múltiples y aprendizajes escolares, en donde concluyen que la inteligencia humana no es una realidad que se pueda fácilmente identificar, es una construcción teórica utilizada para estimar, explicar ó evaluar algunas diferencias conductuales entre las personas: éxitos, fracasos académicos, modos de relacionarse con los demás, proyecciones de proyectos de vida, desarrollo de talentos, notas educativas, resultados de test cognitivos, etc. Sin embargo los científicos, no han logrado colocarse totalmente de acuerdo en relación a qué llamar una conducta inteligente.

En su investigación sobre “los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes”, plantean que el contexto socioeconómico inciden en el rendimiento académico.

Omar (2002) en sus estudios exploraron las causas más comúnmente empleadas por los estudiantes secundarios de países como Brasil, argentino y mexicanos para explicar su éxito y /o su fracaso escolar, los resultados obtenidos muestran que los alumnos exitosos, tanto argentinos, brasileños como mexicanos, coinciden en percibir al esfuerzo, la inteligencia y la capacidad para estudiar como causas internas y estables, brasileños y mexicanos pero no argentinos, también consideran al estado de ánimo como una causa interna y estable.

Nieto (2008) en las que manifiesta que sobre el tema se han realizado estudios con diferentes modelos de investigación, como el exploratorio, descriptivo y explicativo e indicando que a pesar de que hay información sobre el tema esta no es concluyente.

Por su parte Guaca, Ledezma, Muñoz, Prado y Velez (como se citó en Erazo 2012) en sus estudios encontraron que los resultados de pruebas del Icfes (Instituto



Colombiano para el Fomento de la Educación Superior), no inciden significativamente en el rendimiento académico.

Murillo (2003), concluye que en Iberoamérica los estudios en educación se agrupan en cuatro áreas que son, eficacia escolar, relación entre factores y rendimiento académico, evaluación de programas y mejora en la educación y estudios etnográficos sobre la escuela, aportando que el rendimiento académico. Es un hecho de evaluación en los procesos educativos en Latinoamérica, siendo un fenómeno particular que se identifica por la medición y a través de la nota.

Otros estudios definen el rendimiento académico como complejo, se destaca el realizado por Navarro (2003), en el que describe la correlación con el género, condiciones cognitivas, rasgos de personalidad e integración familiar, características que se diferencian según el rendimiento académico y que este puede ser tocado desde modelos de tipo exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. En otro estudio realizado por el mismo autor en el año 2000, concluyó que el rendimiento académico se distingue a según el estudiante, su clasificación, la personalidad y la conducta, asimismo encontró que el fenómeno es evolutivo mostrado que la población con regular desempeño, fue deteriorándose a medida que el desarrollo avanzaba y los que estaban en bajo rendimiento, avanzaron hacia el fracaso escolar.

En Colombia el estudio, un estudio publicado por la Secretaria de Educación de Bogotá en el año 2010 y realizado por Bondensiek, determinó que factores como el género, edad, frecuencia de estudio, hábitos, trayectoria académica, características familiares, ocupación, nivel educativo de los padres, vida familiar, clima afectivo y seguridad, uso del tiempo, prácticas de crianza y relaciones de la familia con la escuela,

cultura, infraestructura, enseñanza, uso del espacio y el tiempo, organización, rutinas y normas, clima, formas de evaluación y sistemas de premios y castigos son componentes asociados al rendimiento académico. Manifestando que el fenómeno implica una predisposición compleja y de condición subjetiva y social.

Por su parte, González (2008) sus estudios muestra conclusiones similares a las anteriores, que factores de tipo intelectual, auto concepto, estrategias de aprendizaje, nivel socioeducativo alto y motivación hacia la tarea son características de estudiantes de alto rendimiento a diferencia del bajo rendimiento quienes tienen dificultades para utilizar estrategias, poca ayuda, desmotivación de los padres y mala actitud ante procesos académicos.

El estudio de Gonzales y Rodríguez (2014), describe que una manera valida de poder identificar el fracaso escolar, es la frecuencia en repetición de curso que

para la población española, es del 26% en estudiantes menores de 15 años, siendo más frecuente en estudiantes con dificultades económicas y problemas afectivos, reduciéndose la frecuencia en estudiantes con preescolar y acompañamiento de los padres a procesos académicos, además encontró que son los chicos los de mayor fracaso pero las chicas tienen mayor frecuencia en bajo rendimiento, también repiten más los estudiantes que no tienen correspondencia entre el grado escolar y la edad, estableciendo una relación entre el desarrollo – edad y rendimiento académico .

Esta multicausalidad, se encuentra además en trabajos realizados por Salvador (2007), y en el texto de Casco, Niebla y Hernández (2007), encontró relación con variables como la autoestima, el establecimiento de metas y el consumo de sustancias psicoactivas.

Ramírez y Rojas, Benítez, Giménez y Osicka, (como se citó en Cantaluppi, 2005), demuestran la relación del rendimiento académico con las funciones cognitivas, el procesamiento de la información y el desarrollo de la inteligencia, puntualizando que los estudiantes con bajo rendimiento por lo general presentan problemas sensorio-perceptuales (visuales o auditivos), de atención - concentración, atención sostenida y dividida.

Tejedor, González y García (2008), en su trabajo concluyó que los procesos atencionales, se mejoran con estrategias de desarrollo funcional global y técnicas como el subrayado lineal, subrayado idiosincrático, epigrafiado y estrategias de fragmentación, técnicas que logran el control y mejoramiento de procesos atencionales y concentración, además concluye que al aplicar estas estrategias el rendimiento, mejora, situación que se especifica con el seguimiento en el sistema de notas.

Por su parte, Zapata, De los Reyes, Lewis y Barceló (2009) describe que la identificación del fenómeno se da a través del sistema de notas y se relaciona con las condiciones cognitivas, como la memoria, memoria a corto plazo y de trabajo, importantes en la estructuración de aprendizajes y agregando que estudiantes con mejor atención, afectividad y motivación tienen mayor predisposición a aprender y desarrollar funciones escolares.

Como se puede observar a lo largo de las diferentes investigaciones citadas, el análisis sobre el rendimiento académico muestra una gran diversidad de líneas de estudio, lo que permite no solo comprender su complejidad sino su importancia dentro del acto educativo.

Resulta importante contemplar otro tipo de variables, que no solo tenga en cuenta

las calificaciones y el nivel de inteligencia de los estudiantes, tal como los procesos cognitivos específicamente la atención focalizada, sostenida e inhibición.

### **Evaluación del rendimiento académico**

De acuerdo a las propuestas anteriores el rendimiento académico es la relación entre los resultados obtenidos y el esfuerzo realizado. Es decir, los resultados académicos son datos objetivos expresados en forma de calificaciones. Benítez, Giménez y Osicka (como se citó en Cantaluppi, 2005) manifiestan que cuando se trata de evaluar el rendimiento académico y cómo mejorarlo, se consideran en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él, se han considerados, entre otros, factores socioeconómicos, programas y planes de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos.

Jiménez (2000) plantea que una buena capacidad intelectual y una buena aptitud no es garantía de obtener un rendimiento adecuado. Define el rendimiento académico como el nivel de conocimientos manifestado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico, lo que significa que el rendimiento del alumno habría de ser entendido desde sus procesos de evaluación, no obstante la mera medición y/o evaluación de los rendimientos alcanzados por los alumnos no suministra por sí misma todas las normas necesarias para la gestión necesaria para el mejoramiento de la calidad educativa

Cascón (como se citó en Navarro 2003), en su estudio calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico, atribuye la importancia del tema a dos razones

principales: la primera es la consecución de un sistema educativo y eficaz que facilite a los alumnos el marco idóneo donde logren desarrollar sus potencialidades y la segunda razón las calificaciones escolares, siendo esta un indicador del nivel educativo adquirido y el reflejo de las evaluaciones y/o exámenes en el cual el alumno ha de demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas o materias, que el sistema considera imprescindibles y adecuadas para su desarrollo como parte activa de la sociedad.

Jiménez (como se citó en Navarro 2003) y Paba (como se citó en Zapata, De Los Reyes, Lewis y Barceló, 2009) entienden el rendimiento académico como el sistema que mide los logros y la construcción de conocimientos en los estudiantes, los cuales se crean por la intervención de didácticas educativas que son evaluadas a través de métodos cualitativos y cuantitativos en una materia.

En la actualidad el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en su decreto reglamentario 1290 de 1990 Por el cual se establece la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media y en el artículo quinto define la escala de valoración nacional y que cada establecimiento educativo definirá y adoptará su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes en su sistema de evaluación la escala es la siguiente: desempeño superior, desempeño alto, desempeño básico y desempeño bajo. Cada establecimiento educativo definirá y adoptará su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes en su sistema de evaluación. Para facilitar la movilidad de los estudiantes entre establecimientos educativos (ministerio de educación nacional).

Con el propósito de no experimentar un `agobio epistemológico´ ante la naturaleza multifactorial de nuestro fenómeno de estudio y de manera intencional, fueron

seleccionados tres factores: la atención focalizada, atención sostenida e inhibición las cuales, de acuerdo con la revisión literaria, se encuentran una relación significativa con el rendimiento académico.

El rendimiento académico obedece al promedio acumulativo correspondiente al desempeño escolar que informen los reportes educativos de cada estudiante. Esta puntuación está en un rango de 1 a 100, distribuido de la siguiente manera: desempeño bajo 1-69, de 70 a 79 básico, de 80 a 90 es alto y de 91 a 100 es superior; según la propuesta evaluativa del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla.

## **5. Marco Metodológico**

### **5.1 Tipo**

La presente investigación se inscribe en el paradigma positivista, definido también como un enfoque cuantitativo, ya que “usa recolección de datos para probar una hipótesis con base en la medición numérica y un análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández, y Batista, 2010, p.4).

La hipótesis que plantea el presente estudio se refiere a que existe una correlación estadísticamente significativa entre la atención focalizada, sostenida e inhibición con respecto al rendimiento académico en estudiantes de 8° de Educación básica secundaria y 11° de educación media del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla.

### **5.2 Alcance**

El alcance de la presente investigación corresponde a un estudio correlacional, porque su finalidad responde a conocer la relación o el grado de asociación que existe entre dos o más variables en un contexto particular mediante un patrón predecible para un grupo o población (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Las variables que van a ser sometidas a una correlación estadística son: atención focalizada, sostenida e inhibición; las cuales serán medidas por el puntaje final que arroje la administración de las tres pruebas neuropsicológicas que serán aplicadas por la investigadora en condiciones experimentales tal y como lo señalan los autores en los manuales respectivos. Se medirá la atención focalizada con el test TMT (Trail Making Test) de Reitan y Wolfson (1993) parte A, test Stroop de Golden (1994) y la atención sostenida con Test de Símbolos y

Dígitos de Smith, test Stroop de Golden (1994) (1982); mientras que se evaluará la inhibición con el test TMT (Trail Making Test) parte B y el test Stroop tarea tres de Golden (1994).

El rendimiento académico obedece al promedio acumulativo correspondiente al desempeño escolar que informen los reportes educativos de cada estudiante. Esta puntuación está en un rango de 1 a 100, distribuido de la siguiente manera: desempeño bajo 1-69, de 70 a 79 básico, de 80 a 90 es alto y de 91 a 100 es superior; según la propuesta evaluativa del Colegio de la Cooperativa de Trabajadores de Avianca.

La presente investigación es transaccional o transversal, ya que se recolectarán los datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010). Las aplicaciones para tomar las mediciones de las variables de estudio tendrán lugar en un momento único de tiempo.

### **5.3 Diseño**

El diseño de la investigación es no experimental-transeccional, ya que dicho estudio recolectará los datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Las aplicaciones para tomar las mediciones de las variables de estudio tendrán lugar en un momento único de tiempo.

### **5.4 Muestra**

La población objeto de estudio son los estudiantes que cursan el nivel de básica secundaria y media del colegio Coopava. Se escogió esta población porque reúne las características en el planteamiento del problema

El tipo de muestra es no probabilística. Este tipo de muestra se toma por las características del problema de investigación. Está constituida por los estudiantes que cumplan los criterios de selección y acepten participar voluntariamente.



Como lo afirman Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.189): “La muestra no probabilística, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación”.

La muestra de esta investigación fue 63 estudiantes; 35 pertenecientes al grado de 8° y 28 al grado de 11°. De la muestra seleccionada, dos estudiantes de 8° se retiraron del colegio, y por ende, no pudieron hacer parte del estudio; quedando 33 participantes para grado 8° y un total de 61 para la muestra.

#### **Criterios de inclusión.**

Los criterios nombrados a continuación, son los que cumplió la muestra para pertenecer a este estudio:

- Estudiantes activos que cursan 8° de educación básica secundaria y 11° de educación media del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla.
- Estudiantes con integridad cognitiva, sin diagnóstico clínico de significancia.

#### **Criterios de exclusión.**

Los criterios nombrados a continuación, fueron los tomados en cuenta para no elegir a los participantes:

- Estudiantes pertenecientes a los grados diferentes de 8° de básica secundaria y 11° de educación media.
- Estudiantes que presentaran discapacidades físicas e intelectuales o trastornos generalizados del desarrollo

### **5.5 Instrumentos**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen la técnica de recolección de información como: “el método de recolección de datos de información pertinente

sobre las variables involucradas en la investigación”. Lo que los autores tratan de explicar es que la técnica no es más que la manera cómo se va a recaudar, a recoger los datos, directamente en el lugar de los acontecimientos.

Las pruebas que se utilizaron para medir los dos procesos cognitivos señalados son: El Trail Making Test (TMT) parte A para medir la atención focalizada y la parte B para medir la inhibición, y el SDTM para medir la atención sostenida, y el Test de Palabras y Colores de Stroop para medir atención focalizada e inhibición.

La variable del rendimiento académico se medirá a través del promedio académico del estudiante al finalizar el 2015.

El Trail Making Test (TMT) es una prueba de velocidad de búsqueda visual, de atención, de flexibilidad mental y función motora. La prueba consta de dos partes, una parte A y una segunda parte B de mayor complejidad.

La Parte A. El examinador coloca delante del paciente la lámina que sirve para ejemplificar la tarea y le proporciona un lápiz. Las instrucciones serían las siguientes: “En esta hoja hay una serie de números. Debes comenzar por el círculo que contiene el número uno y dibujar una línea que una el uno con el número dos y éste con el número tres, y así hasta que llegue al círculo que pone final. Dibuje las líneas tan rápido como pueda y procure no levantar el lápiz del papel. ¿Preparado? Puede comenzar”

Si el paciente comete algún error en esta lámina de ejemplo, se le explica nuevamente la tarea y se le pide que continúe desde el último círculo completado correctamente en la secuencia. En el caso de que no pueda completar esta primera fase, se toma la mano del paciente y se le guía con el lápiz y después se borra el trazado. A continuación, se le dice que lo intente él mismo. Si es incapaz de llevar a cabo esta fase

de prueba se abandonará el test. Sin embargo, cuando el paciente completa con éxito esta fase, se le presenta la parte A del test, indicándole que ahora hay números que van desde el 1 hasta el 25 y que la tarea es la misma que antes. Se le pide igualmente rapidez en su ejecución. Se registra el tiempo que tarda en realizar la tarea. Si durante la misma comete un error se lo hacemos notar (sin parar el tiempo) y que continúe desde el último número alcanzado correctamente.

La Parte B. Se procede igual que con la parte A, con las siguientes instrucciones: En esta página hay algunos números y letras. Debe comenzar trazando una línea desde el número 1 a la letra A, de la letra A al número 2, del número 2 a la letra B y de aquí al número 3 y a la letra C y continuar así hasta alcanzar el final. Recuerde que primero debe señalar el número y después la letra, luego un número y otra letra y continuar así. Dibuje las líneas tan rápido como pueda. ¿Preparado? Puede comenzar!”

La puntuación se expresa en términos del tiempo requerido para la parte A y B del test. Las diferencias de edad son mínimas entre los grupos de edad más joven. Sin embargo, el incremento en el tiempo y especialmente las diferencias entre la Parte A y la Parte B se hacen más pronunciados con la edad. Las puntuaciones también están claramente influidas por el nivel educativo del sujeto. En general, aquellos individuos con más nivel educativo requieren menos tiempo para completar la Parte B, que aquellos otros con menos años de escolarización. El TMT ha sido utilizado en diversas investigaciones para medir la atención y funciones ejecutivas en personas entre los 9 y 16 años de edad sin antecedentes neurológicos y psiquiátricos, dentro de estas se destaca la realizada por Beltrán y Solís (2012).

El Test de Símbolos y Dígitos (SDMT) es una prueba de atención sostenida y

velocidad de procesamiento. Requiere la ejecución durante 90 segundos de una clave que hace corresponder símbolos abstractos con números. La clave está visible para el participante durante toda la prueba, que debe aplicarla a secuencias de símbolos, escribiendo debajo de cada uno el número correspondiente. Se puede realizar de manera verbal (se evita la interferencia de desórdenes motores) o escrita. Al final de la prueba, se retira la clave y se pide al participante que la reproduzca como una medida de aprendizaje implícito. El test de símbolos y dígitos ha sido utilizado en diferentes investigaciones, destacándose la realizada por Escobar, Quintero y Organista (2010).

El Test de Palabras y Colores de Stroop, mide la capacidad del examinando para inhibir una respuesta automática. Se considera que es útil para evaluarla flexibilidad cognitiva, inhibición de respuestas automática y control atencional. Consta de tres láminas, y cada una de ellas contiene 100 elementos distribuidos en cinco columnas de 20 elementos. La primera lámina está formada por las palabras “ROJO”, “VERDE” y “AZUL” ordenadas al azar e impresas en tinta negra. En esta condición se pide al individuo que lea en voz alta, lo más rápido posible, las palabras escritas en esa página en un tiempo determinado de 45 segundos. La segunda lámina consiste en 100 elementos iguales (“XXXX”) impresos en tinta azul, verde o roja. En esta condición se pide al individuo el nombre en voz alta y lo más rápido posible el color de estos elementos en un tiempo de 45 segundos. La tercera lámina introduce la condición de interferencia, y consiste en las palabras de la primera lámina impresas en los colores de la segunda, en esta condición se pide al sujeto que nombre el color de la tinta en la que está escrita la palabra, sin tener en cuenta el significado de ésta, también en un tiempo de 45 segundos. La principal variable dependiente utilizada en esta prueba es la puntuación de interferencia (Golden, 2001; Golden y Freshwater, 2002).

## 5.6 Variables

Las variables son entendidas como una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse (Hernández, 2010). A continuación, se presenta la operacionalización de variables que se tuvo en cuenta para la realización de la investigación:

La tabla 5.1 muestra la operacionalización de las variables tenidas en cuenta en la investigación.

Variable	Definición Conceptual	Instrumento	Definición Operacional
Atención focalizada	Selección adecuada del material relevante para ofrecer una respuesta al estímulo presentado (Mirsky et al., 1991).	Test de Trazados (Rastreo) de Halstead Reitan (1993) Parte A (Rodríguez, Zapata, Puentes, 2008).	Tiempo en segundos, empleado por el participante al unir con una línea números del 1 al 25 de manera ascendente con retroalimentación inmediata al cometer errores.
		Test de Colores y Palabras Stroop, administración de Palabra (Golden 2001)	El participante lee en voz alta, lo más rápido posible, las palabras escritas en esa página en un tiempo determinado de 45 segundos. La segunda lámina consiste en 100 elementos iguales (“XXXX”) impresos en tinta azul, verde o roja. Se solicita al estudiante el <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">nombre</span> en voz alta y lo más rápido posible el color de estos elementos en un tiempo de 45 segundos.
Atención sostenida	Habilidad para mantenerse en un periodo de tiempo a una sola tarea (Mirsky et al.,	Test de Símbolos y Dígitos de Smith (2002) , tanto oral como escrita.	Número de aciertos para corresponder símbolos abstractos con números de una

	1991).		clave que se visualiza durante 90 segundos.
Inhibición	Capacidad para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere (Miyake, 2000).	Test de Trazados (Rastreo) de Halstead Reitan (1993) .  Test de Colores y Palabras Stroop, administración de Palabra/Color (Golden 2001).	Tiempo en segundos, empleado por el participante al unir con una línea números y letras alternamente con retroalimentación inmediata al cometer errores.  El sujeto dirá el nombre del color de la tinta en la que está escrita la palabra, sin tener en cuenta el significado de ésta, En un tiempo de 45 segundos.
			La principal variable dependiente utilizada en esta prueba es la puntuación de interferencia
Rendimiento académico	El rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas Garbanzo (2007).	Reportes académicos de promedio acumulativo de los cuatro (4) periodos académicos de cada estudiante.	Promedio acumulativo de una escala de 0-100%.

---

### Hipótesis.

Las hipótesis dentro de la investigación científica según Hernández, Fernández y Baptista (2010) son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se respaldan en conocimientos organizados y sistematizados.

La hipótesis de investigación de este estudio es:  $H_i$ . Existe una relación estadísticamente significativa entre la atención focalizada, sostenida, inhibición con respecto al rendimiento académico en estudiantes de 8° de básica secundaria y 11° de educación media del colegio Coopava de la Ciudad de Barranquilla. A continuación, se presentan las hipótesis derivadas a partir de los objetivos de esta investigación:

**Hipótesis Nula 1:** No existe una relación estadísticamente significativa entre la atención focalizada y el rendimiento académico.

**Hipótesis Alterna 1:** Existe una relación estadísticamente significativa entre la atención focalizada y el rendimiento académico.

**Hipótesis Nula 2:** No existe una relación estadísticamente significativa entre la atención sostenida y el rendimiento académico.

**Hipótesis Alterna 2:** Existe una relación estadísticamente significativa entre la atención sostenida y el rendimiento académico.

**Hipótesis Nula 3:** No existe una relación estadísticamente significativa entre la inhibición y el rendimiento académico.

**Hipótesis Alterna 3:** Existe una relación estadísticamente significativa entre la inhibición y el rendimiento académico.

## **Procedimiento**

Para realizar la presente investigación se estableció un procedimiento descrito en nueve fases:

Fase 1: Revisión teórica y estado del arte de la relación existente entre la atención focalizada, sostenida e inhibición y el rendimiento académico: En esta fase, se realizó la delimitación conceptual, revisión de la literatura e investigaciones reportadas hasta el momento sobre el tema central a investigar.

Fase 2: Selección y delimitación de la muestra: Esta fase se llevó a cabo a través de un muestreo no probabilístico.

Fase 3: Socialización del objetivo de la investigación y firma del consentimiento informado: esta fase se desarrolló mediante la reunión de directivos, docentes, alumnos y padres de familia para dar a conocer de qué se trataba la investigación. El total de los 61 participantes diligenció el formato de consentimiento informado, en el marco de las consideraciones del Código Deontológico y Bioético que rige a la profesión de psicología en Colombia (Ley 1090, 2006).

Fase 4: Medición del rendimiento académico: en esta fase se solicitó los informes académicos de los estudiantes a la coordinación respectiva y se realizó el cálculo del promedio académico.

Fase 5: Administración de los instrumentos: en esta fase se administró tres instrumentos escogidos para el estudio: el test de trazados (Rastreo) de Halstead Reitan, el test de símbolos y dígitos y el Stroop. Teniendo en cuenta el carácter transversal de la investigación, la aplicación se realizó en un periodo de tiempo específico (Octubre, y noviembre de 2015), en un espacio físico adecuado, libre de distractores (salón amplio en la institución educativa, bajo las condiciones ecológicas especificadas por cada autor, para la administración de cada una de las pruebas. La aplicación la realizó el investigador principal.



Fase 6: Calificación e interpretación de las pruebas: En esta fase se calificaron los test neuropsicológicos según las especificaciones de los manuales de las pruebas administradas y se interpretaron de acuerdo a los baremos estandarizados.

Fase 7: Recolección de la información: en esta fase se diseñó plantillas para el registro de datos y se ingresaron los resultados a través del software estadístico SPSS.

Fase 8: Análisis de los datos: en esta fase se aplicó el coeficiente de correlación Spearman para muestras no – paramétricas, debido a que la muestra no arrojó normalidad, y se procedió a interpretar los resultados.

Fase 9: Elaboración del informe, conclusiones y recomendaciones: En esta etapa se realizó un contraste de la teoría revisada con los resultados obtenidos, en aras de formular nuevos saberes en torno a la problemática central de estudio y a la exploración diagnóstica.

## 6. Resultados

Los resultados descritos a continuación fueron analizados con el SPSS, tanto los descriptivos como los correlacionales para el caso de la muestra que representó 61 participantes, a los cuales les fueron medidos las siguientes variables: atención focalizada a través del Test de Rastreo, parte A (Reitan 1993) y el Test de Colores y Palabras Stroop Golden (2001) administración de Palabra, atención sostenida mediante el Test de Símbolos y Dígitos, tanto oral como escrito (Smith 2002) inhibición por medio del Test de Rastro, parte B (Reitan 1993) y el Test de Colores y Palabras Stroop (Golden 2001) administración de Palabra/Color.

Las variables sociodemográficas tenidas en cuenta fueron: edad, sexo, grado y miembros de la familia. La muestra conformada por los 61 estudiantes pertenece a estrato socioeconómico 3, que corresponde a medio.

La Tabla 6.2 muestra el rango de edades de los participantes, la frecuencia por edad y el porcentaje respectivo.

Tabla 6.2

*Edades de los participantes*

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
13	13	21.3	21,3
14	13	21.3	42,6
15	6	9.8	52,5
16	5	8.2	60,7
17	20	32.8	93,4
18	4	6.6	100,0
Total	61	100.	

Fuente: Zambrano (2017).

De acuerdo a lo observado en la Tabla 6.2., se resalta que el 32.8 % de los participantes de la investigación tienen 17 años, el 21.3 % trece años (13) igualmente con este porcentaje participaron estudiantes de 14 años, con un menor porcentaje participaron estudiantes 15 años (9.8 %, 16 años (8.2 %) y 18 años un 6.6 por ciento.

La Figura 6.1 señala la cantidad de participantes de acuerdo al sexo (masculino/femenino) y al grado (octavo/once).

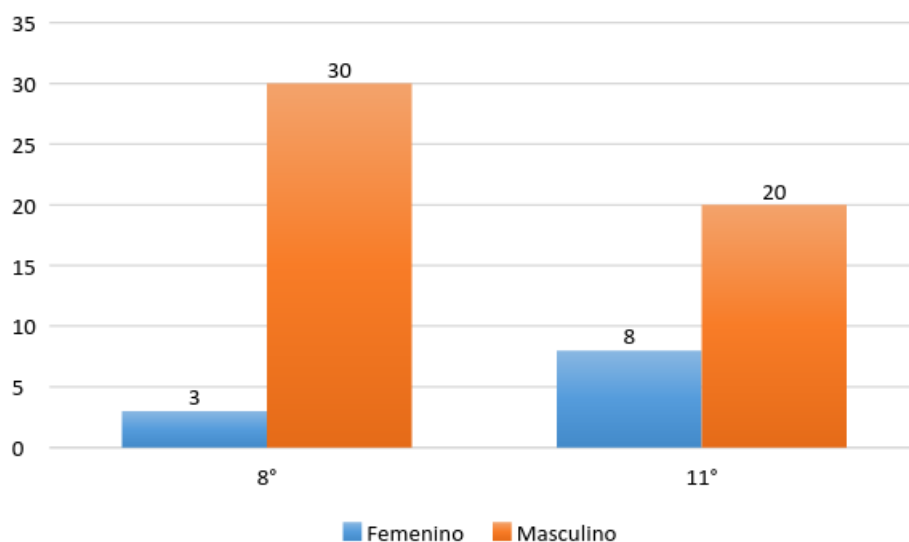
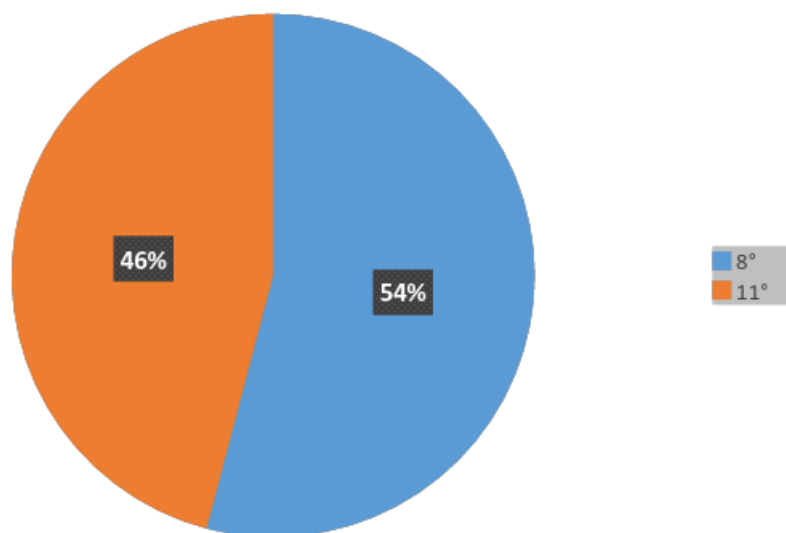


Figura 6.1. Distribución del sexo por grado académico.

Fuente: Zambrano (2017).

Con respecto a la figura 6.1., se destaca que es mayor la participación del sexo masculino en ambos grados, encontrándose en 8° de básica secundaria el 30 % de éstos, y con menor porcentaje de participación del sexo femenino con un 3 % igualmente en el grado octavo.

La figura 6.2 indica el porcentaje de cada grado académico que participó en el estudio, correspondiente a octavo (básica secundaria) y once (media).



*Figura 6.2.* Porcentaje del grado.

Fuente: Zambrano (2017).

En la figura 6.2, se observa que la muestra con mayor participación en el estudio se encuentra ubicado en el grado octavo.

En la figura 6.3, se evidencia el porcentaje de los miembros con los que conviven los participantes de este estudio.

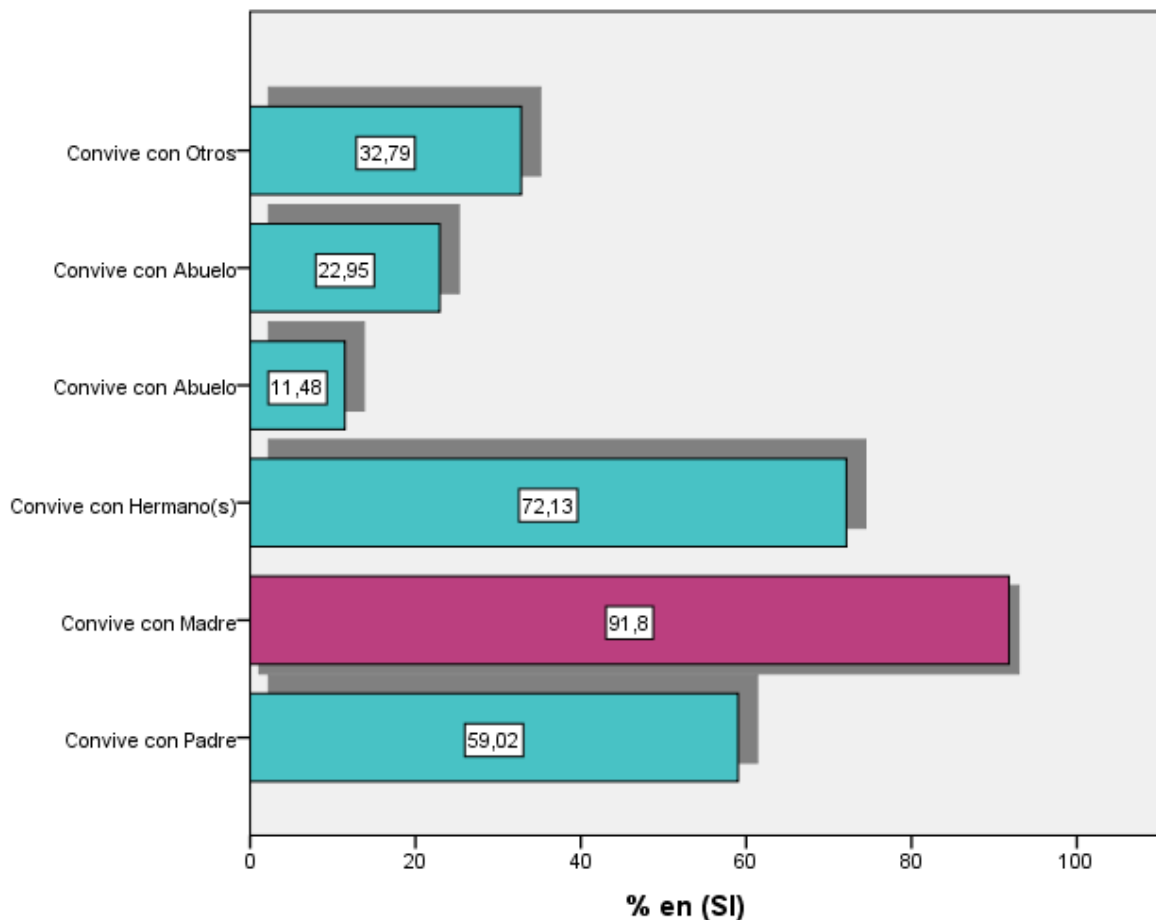


Figura 6.3. Porcentaje de integrantes con los que conviven los estudiantes.

Fuente: Zambrano (2017).

En relación a la convivencia se observa como el 92 % de los estudiantes conviven con su madre, es lo más prevalente en sus hogares, en un 72% conviven con los hermanos o algún hermano, sólo el 59% conviven con su padres, un 32% convive con otro tipo de familiares diferentes y un 22% con el abuelo o abuela.

La tabla 6.3 muestra el promedio del desempeño académico de los estudiantes de básica y media.

Tabla 6.3.  
*Promedio del desempeño académico*

	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulativo
		a	aje	
66	BAJO	1	1.6	1.6
67	BAJO	2	3.3	4.9
69	BAJO	1	1.6	6.6
70	BASICO	3	4.9	11.5
71	BASICO	1	1.6	13.1
73	BASICO	1	1.6	14.8
74	BASICO	1	1.6	16.4
75	BASICO	5	8.2	24.6
76	BASICO	4	6.6	31.1
77	BASICO	1	1.6	32.8
78	BASICO	2	3.3	36.1
79	BASICO	3	4.9	41.0
80	ALTO	6	9.8	50.8
81	ALTO	6	9.8	60.7
82	ALTO	7	11.5	72.1
83	ALTO	3	4.9	77.0
84	ALTO	2	3.3	80.3
85	ALTO	1	1.6	82.0
86	ALTO	1	1.6	83.6
88	ALTO	2	3.3	86.9
89	ALTO	3	4.9	91.8
91	SUPERIOR	2	3.3	95.1
92	SUPERIOR	1	1.6	96.7
98	SUPERIOR	1	1.6	98.4
99	SUPERIOR	1	1.6	100.0
Tota		61	100.0	
l				

Fuente: Autores (2017).

En el análisis de la variable del Rendimiento académico en general la media fue de 80, oscilando entre 75 y 83 puntos principalmente, con un mínimo comprendido entre

66 y un máximo de 99 tal como se muestra en la gráfica.

En cuanto a la distribución por grado, 8° tiene una media de Rendimiento Académico de 76 puntos mientras que 11° de 84.

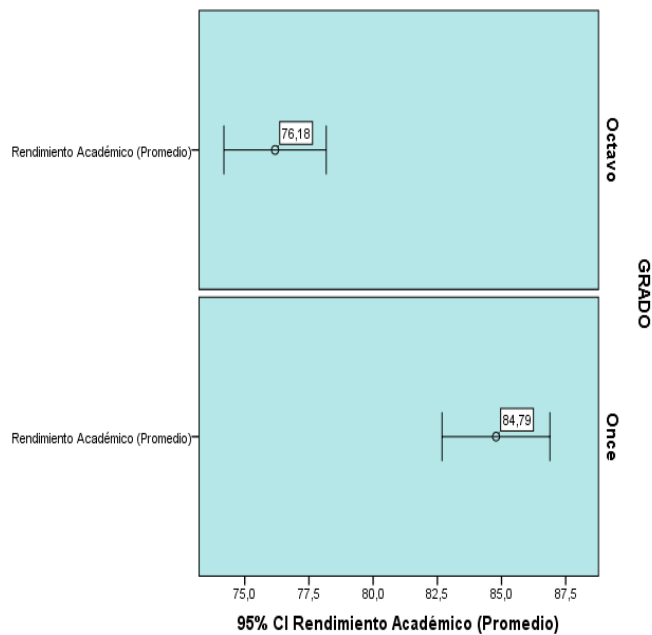


Figura 6.4. Promedios del desempeño académico de grados 8 y 11.

Fuente: Zambrano (2017).

Se observa que grado 11 tuvo una media superior en cuanto a rendimiento académico sobre grado 8.

Por su parte, en la figura 5, se especifica el rendimiento académico por sexo.



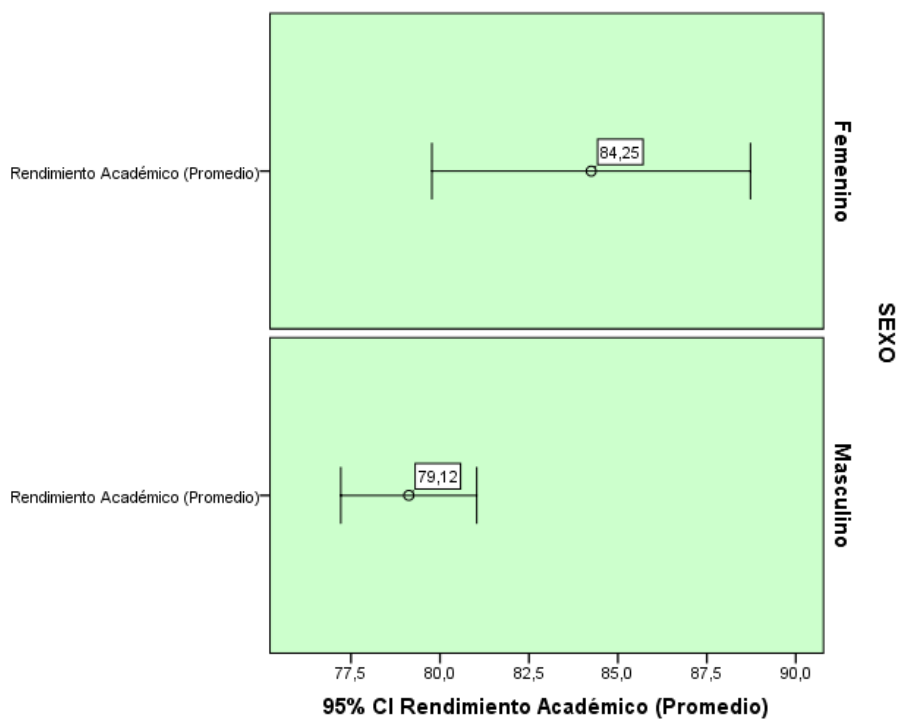


Figura 6.5. Promedios del desempeño académico por sexo.

Fuente: Zambrano (2017).

En relación con el género se observa como las mujeres tienen un rendimiento de 84.25 puntos, superior al de los hombres que fue de 79.12.

En la tabla 6.4, se describen los puntajes en función del sexo de los procesos cognitivos evaluados a los alumnos de 8° de B.S y 11° de E.M.

Tabla 4

*Descripciones de los puntajes en función del sexo.*

Test / Proceso Cognitivo Medido	Sexo	N	Media
TMT A: Atención Focalizada	Femenino	12	40.08
	Masculino	49	29.69
TMT B: Inhibición	Femenino	12	84.17
	Masculino	49	69.63
SDMT ESCRITO: Atención Sostenida	Femenino	12	45.42

SDMT ORAL: Atención Sostenida	Masculino	49	45.80
	Femenino	12	51.17
STROOP PALABRA: Atención Focalizada	Masculino	49	50.39
	Femenino	12	92.33
STROOP COLOR: Atención Focalizada	Masculino	49	88.92
	Femenino	12	60.58
STROOP PALABRA/COLOR: Inhibición	Masculino	49	64.94
	Femenino	12	39.75
	Masculino	49	38.35

Fuente: Zambrano (2017).

En la tabla 6.4, se observan los resultados generales de las pruebas aplicadas. En cuanto al sexo femenino, en la prueba TMT A la media es de 40.8, mientras que en los participantes del sexo masculino es de 29.69. Con respecto a los resultados en la prueba TMT B, la media en las mujeres fue de 84.17, mientras que en los hombres fue de 69.63, lo anterior nos indica que las mujeres gastaron más tiempo para realizar las pruebas que los hombres. Con respecto al test SDMT parte escrita los resultados muestran que tanto hombres como mujeres utilizaron un tiempo similar, las mujeres 45.42 y los hombres 45,80, de igual manera se observa similitud en los segundos utilizados tanto en hombres como en las mujeres en los resultados del test SDMT parte oral. En la prueba STROOP PALABRA, la media fue de 92.33 palabras para las mujeres, mientras que los hombres obtuvieron una media de 88.92 palabras, lo que significa que las mujeres son más rápidas al leer las palabras escritas en un tiempo determinado de 45 segundos. Los resultados de la prueba STROOP COLOR se comportaron con una mínima diferencia, la mujeres con una media de 60.58 mientras que los hombres con una media de 64. 94; lo anterior muestra que los hombres pronunciaron el nombre del color un poco más rápido. Los resultados de la prueba STROOP COLOR /PALABRA, indican que las mujeres obtuvieron una media de 39.75 y los hombres con 38.35, lo cual indica que tanto hombres

como mujeres están en un nivel similar, es decir, el nombre del color de la tinta en la que está escrita la palabra, sin tener en cuenta el significado de ésta.

En la tabla 6.5, se encuentra la descripción estadística de las variables de estudio para el grado octavo.

Tabla 6.5

*Estadística descriptiva para el grado octavo*

	Rendimiento Académico	Atención focalizada TMTA	Atención focalizada Stroop P	Atención focalizada Stroop C	Atención sostenida SDMT Escrito	Atención sostenida SDMT Oral	Inhibición TMTB	Inhibición Stroop PC
N Válido	33	33	33	33	33	33	33	33
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	76.18	31.91	84.85	60.00	41.85	45.36	59.15	35.00
Mediana	76.00	26.00	84.00	60.00	42.00	46.00	50.00	35.00
Moda	75	19	100	48	42a	46	29	40
Desviación estándar	5.621	18.127	11.946	10.642	8.675	11.045	34.071	10.76
Rango	25	68	42	38	30	48	141	56
Mínimo	66	9	58	42	25	17	13	4
Máximo	91	77	100	80	55	65	154	60

Fuente: Zambrano (2017).

En la tabla 6.5, se encontró puntajes directos de las variables de estudio tales como rendimiento académico y procesos cognitivos. Con respecto a la variable rendimiento académico la media obtenida es de 77.16 que de acuerdo a la escala valorativa de la institución los estudiantes de octavo grado presentan un desempeño académico básico. Con respecto a la variable de estudio procesos cognitivos y después de la aplicación de los instrumentos test TMT parte A y B, SDMT oral y escrito y STROOP palabra, color, palabra color en los estudiantes de 8° de B.S, se observan los contrastes de los niveles

promedios de las puntuaciones de cada uno de ellos y sus desviaciones estándar. En cuanto a la atención focalizada que fue medida con los instrumentos TMTA, STROOP PALABRA Y STROOP COLOR, cabe destacar que el test TMTA con una media de 31,9, el STROOP PALABRA con una media de 84.85 y el STROOP COLOR con una media de 60, lo cual permite observar de acuerdo a lo establecido en el baremo-rango de severidad protocolos (Reitan y Wolfson, 1993, Golden, 1994 de Smith 2002), que los estudiantes presentan una incapacidad leve para seleccionar adecuadamente el material relevante para ofrecer una respuesta al estímulo presentado. La atención sostenida medida con el test SDMT parte escrita y oral, el SDMT escrito con una media 41,85 y SDMT parte oral con una media de 45.36 nos indican de acuerdo con el baremo-rango de severidad protocolos, que los estudiantes de octavo grado tienen la habilidad para mantenerse en un periodo de tiempo en una sola tarea. Por último se observan los resultados obtenidos de las pruebas que se utilizaron para medir la inhibición, en la prueba TMTB se observa una media de 59.15, y los resultados del STROOP PALABRA/COLOR con una media de 35, nos demuestran de acuerdo al baremo -rango de severidad de protocolos (Reitan y Wolfson, 1993, Golden, 1994 de Smith 2002), que los estudiantes de octavo grado presentan una capacidad entre promedio y leve para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere (Miyake, 2000).

En la tabla 6.6, se encuentra la descripción estadística de las variables de estudio para el grado undécimo.

Tabla 6.6

*Estadística descriptiva para el grado undécimo*

	Rendimiento Académico	Atención focalizada TMT A	Atención focalizada STROOP	Atención focalizada STROOP C	Atención sostenida SDMT ESCRITO	Atención sostenida SMDT ORAL	Inhibición TMT B	Inhibición STROOP PC
N Válido	28	28	28	28	28	28	28	28
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	84.79	31.54	95.18	68.89	50.29	56.64	88.21	42.89
Mediana	82.5	28	100	68.5	50	54.5	74.5	44
Moda	80 <sup>a</sup>	24	100	60 <sup>a</sup>	53	41 <sup>a</sup>	51 <sup>a</sup>	44
Desviación estándar	5.418	12.686	7.888	12.069	9.001	12.09	50.373	12.568
Rango	20	47	24	55	33	42	210	60
Mínimo	79	13	76	38	38	41	30	20
Máximo	99	60	100	93	71	83	240	80

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Autores (2017).

En la tabla 6.6 , se encuentran los puntajes directos de las variables de estudio tales como rendimiento académico y procesos cognitivos. Con respecto a la variable rendimiento académico la media obtenida es de 84.79, que de acuerdo a la escala valorativa de la institución los estudiantes de undécimo grado presentan un desempeño académico alto. Con respecto a la variable de estudio procesos cognitivos y después de la aplicación de los instrumentos test TMT parte A y B, SDMT oral y escrito y STROOP palabra, color, palabra color en los estudiantes de 11° de E.M, se observan los contrastes de los niveles promedios de las puntuaciones de cada uno de ellos y sus desviaciones estándar.

En cuanto a la atención focalizada que fue medida con los instrumentos TMTA , STROOP PALABRA Y STROOP COLOR, cabe destacar que el test TMTA con una media de 31.54, el STROOP PALABRA con una media de 95.18 y el STROOP COLOR con una media de 60.58 , lo cual permite observar que los estudiantes de acuerdo a los baremos - rango de severidad protocolos, (Reitan y Wolfson, 1993, Golden, 1994 de Smith 2002), significa que los estudiantes de once grado presentan una incapacidad leve para seleccionar adecuadamente el material relevante para ofrecer una respuesta al estímulo presentado.

La atención sostenida medida con el test SDMT parte escrita y oral, el SDMT escrito con una media 50.29 y SDMT parte oral con una media de 56.646 , nos indican según el baremo -rango de severidad protocolos, que los estudiantes de undécimo grado tienen un nivel promedio en la habilidad para mantenerse en un periodo de tiempo en una sola tarea. Por último se observan los resultados obtenidos de las pruebas que se utilizaron para medir la inhibición , en la prueba TMTB se observa una media de 88.21 , y los resultados del STROOP PALABRA/COLOR con una media de 42.81, nos demuestran que según el baremo -rango de severidad protocolos((Reitan y Wolfson, 1993,Golden, 1994 de Smith 2002), los estudiantes de undécimo grado presentan una incapacidad moderada para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere (Miyake, 2000).

En la tabla 6.7, se encuentra la estadística correlacional de las variables de estudio.

Tabla. 6.7

*Estadística correlacional para rendimiento académico y procesos cognitivos*

		TMT A: Atención Focalizada	TMT B: Inhibición	SDMT ESCRITO: Atención Sostenida	SDMT ORAL: Atención Sostenida	STROOP PALABRA: Atención Focalizada	STROOP COLOR: Atención Focalizada	STROOP PALABRA /COLOR: Inhibición
Rendimiento Académico (Promedio)	Correlación de Pearson	-0.2	-0.1	0.3*	0.3*	0.5**	0.4**	0.3**
	Sig. (bilateral)	0.1	0.6	0.0	0.0	0	0.0	0.0
	N	61	61	61	61	61	61	61

\*. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

Fuente: Zambrano (2017).

Analizando la matriz de correlación, el cual es el objetivo central de la investigación, se puede observar como TMTA y TMTB, no guardaron correlaciones estadísticamente significativas siendo las más bajas, mientras que el SDMT escrito y el SDMT oral, si guardan una correlación directamente proporcional con el rendimiento académico aunque son de magnitud baja y son al 95% , las que se muestran más fuerte son STROOP palabra siendo la más fuerte de todas con 0.5, le sigue STROOP color con un 0.4 y en última STROOP palabra color con 0.3.

## 7. Discusión

El objetivo general de la presente investigación se enfocó en comprobar que la atención focalizada, sostenida e inhibición están relacionadas estadísticamente con el rendimiento académico (directamente proporcional), tal como han sido los resultados de investigaciones realizadas por Castillo-Parra, Gómez, Ostrosky-Solís (2009) y Puerta (2015). La evaluación de dichos procesos se llevó a cabo mediante la aplicación de pruebas neuropsicológicas tales como test TMT parte A y B, SDMT oral y escrito y STROOP palabra, color, palabra color.

Analizando la matriz de correlación el cual es el objetivo central de la investigación se puede observar como TMTA Y TMTB instrumentos que se aplicaron para medir los procesos cognitivos atención focalizada e inhibición, no guardaron correlaciones estadísticamente significativas siendo las más bajas, mientras que el SDMT escrito y el SDMT oral, las cuales midieron el proceso de atención sostenida, si guardan una correlación directamente proporcional con el rendimiento académico aunque son de magnitud baja, STROOP palabra es la más significativa de todas midiendo atención focalizada, le sigue STROOP color que igualmente mide la atención focalizada y en última STROOP palabra color. Los anteriores resultados se evidencian en estudios realizados por Fuenmayor y Villasmil (2008) los cuales reflexionan sobre la importancia de la atención al manifestar que juega un papel crucial en el proceso cognitivo. Por ello, se puede considerar la atención como un pre-requisito para el óptimo funcionamiento de los procesos cognitivos, además para que la conducta humana se adapte a los cambios constantes que el ambiente genera, como sucede en el contexto del aprendizaje, se



requiere de la atención y la memoria, principalmente (Aronen et al., 2005; Chun y Turk-Browne, 2007; Lezak, 2004), estos dos procesos son condiciones previas indispensables para el funcionamiento adecuado de otros dominios cognitivos, como es el caso de las funciones ejecutivas (Bull, Johnson, y Roy, 1999; Bull y Scerif, 2001; Rosselli et al., 2008; Lezak, 1995).

Los hallazgos de la presente investigación demuestran que existe una correlación entre la atención focalizada y el rendimiento académico lo cual está relacionado con los resultados de las investigación de Blair y Razza, (2007); Stright, Gallagher y Kelley (2008); Rudasill, Gallagher y White, (2010), que demuestran que el rendimiento académico se ve influido por múltiples variables, las cuales son agrupadas en cuatro grandes factores. En primer lugar, variables relativas al alumno, tales como: temperamento, recursos cognitivos, conocimiento previo y estrategias de aprendizaje. dentro de los recursos cognitivos la atención focalizada que fue la variable predictora más fuerte que incide en el rendimiento académico, según el modelo de Mirsky (Mirsky et al., 1991), el cual tiene una consistente relación con otras teorías de la atención y las funciones ejecutivas, para que la atención focalizada tenga una correcta funcionalidad es importante la rapidez perceptivo motora .

Los resultados de la aplicación de los test neuropsicológicos Stroop palabra, Stroop color y Stroop palabra color demuestran que tanto el proceso de atención focalizada como el de la inhibición tienen un efecto sobre el rendimiento académico, juegan un papel importante en la escolaridad de los estudiantes tal como lo planteo Castillo-Parra, Gómez y Ostrosky-Solís (2009) Por otro lado los hallazgos después de la aplicación del Stroop palabra color que midió el proceso de inhibición y lo fuerte que es

su correlación con el rendimiento académico son parecidos a los de Latzman, Elkovitch, Young y Clark (2010), quienes manifestaron su interés por relacionar constructos de la FE con el rendimiento académico, para tal fin utilizaron medidas de la flexibilidad conceptual, monitoreo e inhibición, los resultados obtenidos fueron fundamentales para concluir que las funciones ejecutivas contribuían a la predicción del rendimiento en diferentes ámbitos académicos.

Los resultados de la presente investigación coinciden con lo planteado por Casandra y Reynold (2005), quienes plantean que el desarrollo de las funciones ejecutivas se extienden desde el primer año de vida hasta la adolescencia tardía y debe considerárselo como procesos de múltiples estados, con diferentes funciones madurando en diferentes momentos, lo cual además haciendo una revisión de la literatura Portellano (2005), distingue la presencia de 3 períodos sensibles, uno entre los 6 y 8 años, otro entre los 10 y 12 años y el último entre los 15 y los 19 años, coincidiendo estos periodos con la etapa de escolaridad y este último corresponde a las edades de los estudiantes que participaron en la investigación, considerables estudios han manifestado que las capacidades ejecutivas promueven un buen rendimiento académico.

Cabe anotar, que los resultados obtenidos después de aplicar los instrumentos neuropsicológicos como el TMT A y TMT B que midieron el proceso de atención focalizada e inhibición, no guardaron correlaciones estadísticamente significativas con el rendimiento académico, variable estudiada en esta investigación. Para estas variables es aceptada en todos los casos la hipótesis nula 2, la cual establece la ausencia de correlación entre variables y rechaza la hipótesis alternativa la cual afirma que existe una relación estadísticamente significativa entre la atención sostenida y el rendimiento

académico. Esto puede ser entendido en términos de limitaciones del presente estudio, el cual apunta al déficit de las comparaciones grupales. Se espera continuar investigando con otros grupos de diferentes grados para estudiar los efectos de la atención sostenida sobre el rendimiento académico como lo hizo Castillo, Gómez y Ostrosky (2009), las cuales evaluaron los efectos de la capacidad de Atención, Funciones Ejecutivas y Memoria, sobre el rendimiento académico en un grupo de niños con distinto nivel de desempeño escolar, los resultados indicaron que un satisfactorio desempeño escolar demanda de una mayor capacidad de memoria en los primeros años de la educación básica, pero, acorde aumentan los años de estudios y el desarrollo tanto cerebral como cognoscitivo del individuo continúa. Además de la memoria, las funciones ejecutivas juegan un papel de suma importancia para el éxito académico.

Otra limitación encontrada en este estudio se refiere a que sólo para medir la variable Rendimiento académico se utilizó solo el promedio obtenido por los estudiantes en todas las áreas, para posteriores estudios debería estar acompañado por otras herramientas metodológicas tales como el test básico de criterios, cuestionario FADE (Factores asociados con el desempeño escolar), además de la aplicación de test tales como la batería de KBIT-2 de Kaufman y Kaufman para el CI, Funciones del Sistema Ejecutivo, D-KEFS para Funciones Ejecutivas y test de Iowa habilidades básicas educativas, el sistema de valoración cognitivo (CAS), y aplicándoles pruebas de Woodcock Johnson de desempeño.

Los resultados del presente estudio pueden dar origen a futuras líneas de investigación tendientes a relacionar el rendimiento académico, no solo con los procesos cognitivos sino además con el desempeño de los estudiantes en las pruebas externas tales

como saber 5, 9 y 11, el entorno familiar y social de estos para así determinar cual de estos factores son los más determinantes en el éxito escolar. Para fortalecer los hallazgos encontrados en la investigación se requiere que sea realizado con una muestra de mayor tamaño.

Comprender la relación entre la atención focalizada, el proceso de inhibición y el rendimiento Académico en los alumnos de 8° de B.S y 11° de Educación Media requiere integrar los aportes de la Neuropsicología con el proceso enseñanza aprendizaje, las actuales investigaciones en esta línea están más cerca de alcanzar un concepto amplio e integral de los procesos cognitivos y su relación con el rendimiento académico, específicamente en esta investigación la atención focalizada y la inhibición, por lo tanto se hace necesario revisar los modelos teóricos existentes, para establecer acuerdos científicos que permitan reunir criterios y evaluación en los procesos cognitivos.

Actualmente, es evidente que dichos procesos cognitivos son esenciales para enfrentarse con éxito a las demandas que trae consigo el aprendizaje (Portellano, 2005), es por esto que se hace necesario además replantear la función del docente como mediador de estos procesos con el de enseñanza aprendizaje, mediante la promoción de actividades colaborativas, experiencias educativas innovadoras y enriquecedoras, diseño de intervenciones en los contextos naturales donde el estudiante se desarrolla, todas estas factibles de ser integradas al currículo escolar. Si bien es cierto diseñar estrategias de intervención no es tarea fácil se hace necesario adecuar las técnicas y métodos de evaluación neuropsicológicas al contexto escolar.

## 8. Conclusiones

Haciendo referencia a lo expresado en párrafos anteriores, la investigación sobre la relación entre la atención focalizada, sostenida inhibición y el rendimiento académico muestra una gran riqueza en cuanto a sus resultados, los cual nos permite aproximarnos a la comprensión de la multicausalidad de los factores que inciden en el rendimiento académico . Es por ello que las consideraciones finales del presente escrito se enmarcan dentro de los hallazgos de la presente investigación y el de los obtenidos en las diferentes investigaciones realizadas tales como la de Puertas (2005) las cuales demostraron que si existe una correlación entre los procesos cognitivos y el rendimiento académico.

Las diferentes instrumentos que se aplicaron para medir los procesos cognitivos tales como atención focalizada, sostenida e inhibición indicaron que TMTA Y TMTB no guardaron correlaciones estadísticamente significativas siendo las más bajas, mientras que el SDMT escrito y el SDMT oral, las cuales midieron el proceso de atención sostenida , si guardan una correlación directamente proporcional con el rendimiento académico aunque son de magnitud baja, el STROOP palabra es la más significativa de todas midiendo atención focalizada, le sigue STROOP color que igualmente mide la atención focalizada y en última STROOP palabra color que mide la inhibición.

Para concluir , cobra valor esta investigación porque con el acervo de conocimientos que se genere del estudio del desarrollo de los procesos cognitivos sus fortalezas, debilidades y su relación con el rendimiento académico, se construirán herramientas y/ o estrategias pedagógicas para rediseñar el currículo acorde con los ambientes educativos y basado en los aportes de la Neurociencia, la cual establece una

relación clara entre el aprendizaje y los procesos cognitivos que participan en el aprendizaje y las estructuras anatómicas funcionales de los lóbulos frontales. Estos últimos como la base biológica de aprendizaje que se dinamizan en los encuentros generados en los ambientes académicos para la formación del ser humano.

## **9. Recomendaciones**

Los resultados del presente estudio pueden dar origen a futuras líneas de investigación tendientes a relacionar el rendimiento académico, no solo con los procesos cognitivos sino además con el desempeño de los estudiantes en las pruebas externas tales como saber 5, 9 y 11, el entorno familiar y social de estos para así determinar cuál de estos factores son los más determinantes en el éxito escolar. Para fortalecer los hallazgos encontrados en la investigación se requiere que sea realizado con una muestra de mayor tamaño.

## Referencias

- Acosta, J., Cervantes, M., Sánchez, M., Núñez, M., Puentes, P., Aguirre, D. y Pineda, D. (diciembre, 2010). Alteraciones del control inhibitorio conductual en niños de 6 a 11 años con TDAH familiar de Barranquilla. *Psicogente*, 13(24), 274-291.
- Acosta, M.T. (2000). Síndrome del hemisferio derecho en niños: correlación funcional y madurativa de los trastornos de aprendizaje no verbales. *Revista de Neurología*, 31 (4), 360 – 367.
- Adams, J., y Snowling, M. (2001) Executive function and reading impairments in children reported by their teachers as ‘hyperactive’ *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 293–306 Printed in Great Britain.
- Algozzine, B. y Algozzine, K.M. (2009). *Facilitating academic achievement through school wide positive behavior support*. In W. Sailor, G. Dunlap, G. Sugai y R. H. Horner (Eds.), *Handbook of positive behavior support* (pp. 521– 550). New York: Springer.
- Álvarez, L., González-Castro, P., Soler, E., González-Pienda, J.A. y Núñez, J.C. (Coord.) (2004). *Aprender a atender. Un enfoque aplicado*. Madrid: CEPE.
- Álvarez Arenal, T., & Conde-Guzón, P. A. (2009). Formación de subtipos de niños con problemas escolares de aprendizaje a partir de la evaluación neuropsicológica, capacidades cognitivas y comportamiento. *Clínica y salud*, 20(1), 19-41.
- Aronen, E.T., Vuontela, V., Steenari, M-R., Salmi, J., y Carlson, S. (2005). Workingmemory, psychiatric symptoms, and academic performance at school.



- Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.
- Ardila, A., Ostrosky- Solis, F. (2008). Desarrollo Histórico de la neuropsicología. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21.
- Ardila, A., Rosselley, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Akhutina, T. V., y Pilayeva, N. M. (2003). *Diagnóstico del desarrollo de las funciones visuoverbales*. Moscú: Academia.
- Baars, B. J. (1987). *Watts is conscious in the control of action?* A modern ideomotor theory of voluntary control. En D. S. Gorfein y R.R. Hoffman (Eds.), *Memory and Learning. The Ebbinghaus Centennial Conference*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Baars, B. J. (1988). *A cognitive theory of consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bausela Herreras, E. (2013). Implicaciones de las conexiones corticales y subcorticales del lóbulo frontal en la conducta humana. *Psicología y Psicopedagogía*, 6(17), 53-60
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Memoria en funcionamiento. *Lecturas de psicología de la memoria*, 471-485
- Baddeley, AD. (2003). *Memoria Humana Teoría y Práctica*. España: Mac Graw Hill.
- Barbas, H., & Mesulam, M. (1981). Organization of afferent input of subdivisions of area 8 in the rhesus monkey. *Journal of Comparative Neurology*, 200, 407-431.
- Barceló, E., Lewis, S., y Torres, M. M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología desde el Caribe: revista del Programa de Psicología de la Universidad del Norte*, (18),

109-138.

- Bakker, L. & Rubiales, J. (2010). Interacción de factores genéticos y ambientales en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Estudio de caso de gemelos. *Rev. Chilena de Neuropsicología*, 5(3) 227-237.
- Barkley, R.A. (1997). *ADHD and nature of self-control*. New York: The Guilford Press.
- Beltrán, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Benítez, M. G., & MC-Osicka, R. M. (2000). *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico*.
- Best, J., Miller, P. y Jones, L. (2009) Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29(3), 180-200. doi: 10.1016/j.dr.2009.05002
- Blair, C. y Razza, R.P. (2007). Relation of effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.01019.
- Bloom, B. (1972). *Taxonomía de los objetivos de la Educación*. Alcoy, Marfil.
- Blondal, K.S. y Adalbjarnardottir, S. (2009). Parenting practices and school dropout: a longitudinal study *Adolescence*, 44 (176), 729-49.
- Bodensiek, A. (2010). Estudio sobre los factores que influyen en el rendimiento escolar. Bogotá DC: Secretaría de Educación Municipal.
- Bohanon, H., Fenning, P., Carney, K. L., Minnis-Kim, M., Anderson-Harriss, S., Moroz, K. B., y ... Pigott, T. D. (2006). School wide Application of Positive Behavior Support in an Urban High School: *Journal Of Positive Behavior Interventions*, 8(3), 131-145.
- Boujon, CH. y Quaireau, CH. (1999). *Atención, aprendizaje y rendimiento escolar*.

Madrid: Narcea.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Londres: Pergamon Press.

(Trad. Cast. 1983: *Percepción y Comunicación*. Madrid: Debate.).

Broadbent, D. E.: *Decision and Stress*, New York. Academic Press, 1971.

Broadbent, D.E.: *Stimulus set and response set: two kinds of selective attention*, En D. Mostofsky (Ed.): *Attention: contemporary theories and analysis*, New York, Appleton, 1970.

Brow, R. K., Hoppe, U., & Tischendorf, B. C. (2006). Structure of GeO<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> glasses studied by x-ray and neutron diffraction. *Journal of physics: Condensed matter*, (6), 1847-1860.

Bull, R. y Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, shifting and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273-293.

Cadavid Ruiz, N. (2008). *Neuropsicología de la construcción de la función ejecutiva*.

Cantaluppi, R. (2005); *Rendimiento académico y abandono en la Educación Superior a Distancia*. Edit. Universidad de Palermo.

Carretti, B., Borella, E., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2009). *Learning and Individual Differences*. Journal homepage. 19 (2), Pages.

Caso, N. J. y Hernández G., L. (2007). *Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos*. Revista Latinoamericana de Psicología. pp.45-67.

Castillo-Parra, G., Gómez, E., y Ostrosky-Solís, F. (2009). Relaciones Entre Las Funciones Cognitivas y El Nivel de Rendimiento Académico en Niños. *Revista*

- Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neuropciencias*, 9(1), 41-54.
- Castillo-Parra, G., Gómez, E., y Ostrosky-Solís, F. (2009). Relaciones Entre Las Funciones Cognitivas y El Nivel de Rendimiento Académico en Niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neuropciencias*, 9(1), 41-54.
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975–979.
- Chadwick, C. (1979). Teorías del aprendizaje y su implicancia en el trabajo en el aula. *Revista de Educación*, N° 70 C.P.E.I.P., Santiago de Chile.
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975–979.
- Christensen, A. L. (1979). *El diagnóstico neuropsicológico de Luria*. Pablo del Río.
- Dark, V. J., Johnston, W. A., Myles-Worsley, M., y Farah, M. J. (1985). Levels of selection and capacity limits. *Journal of experimental psychology: General*, 114(4), 472.
- Davis, J. C. y Smith, M. C. (1972). Memory for unattended input. *Journal of Experimental Psychology*, 96, 380-388.
- De La Mata, M. L., & Cubero, M. (2003). Psicología Cultural: aproximaciones al estudio de la relación entre mente y cultura. *Infancia y aprendizaje*, 26(2), 181-199.
- De Vega Rodríguez, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Alianza editorial.
- Deutsch, J.A. y Deutsch, D.: Attention: some theoretical considerations, *Psychological Review*, 70:80-90, 1963.
- De la Osa Chaparro, N., i Llaberia, E. D., García, J. N., & Chevrie-Muller, C. (1994). Batería de Exploración del lenguaje para Preescolares. *Revista de Logopedia*,

*Foniatría y Audiología*, 14(2), 108-116.

Del Río, P., & Álvarez, A. (2007). De la psicología del drama al drama de la psicología.

La relación entre la vida y la obra de Lev S. Vygotski. *Estudios de Psicología*, 28(3), 303-332.

Diamond A. *Prefrontal cortex development and development of cognitive functions*. In

Smelser NJ, Baltes PB, eds. *The international encyclopedia*.

Driver, J. y Baylis, G. C. (1989). Movement and visual attention: The spotlight metaphor

breaks down. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 448-456.

Duncan, J: The Locus of interference in the perception of simultaneous stimuli,

*Psychology Review*, 87: 272 -300.

Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo.

REICE: *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.

Erdelyi, M.H: A new look at the new look: perceptual defense and vigilance,

*Psychological Review*, 81: 1-25, 1974.

Eriksen, C. W. y St. James, J. D. (1986). Visual attention within and around the field of

focal attention: A zoom lens model. *Perception and Psychophysics*, 40, 225-240.

Eriksen, C.W. (1990). *Attentional search of the visual field*. En D. Brogan (Ed.), *Visual*

search (pp3-19). Londres: Taylor y Fancis.

Estévez-González, A., García-Sánchez, C., y Junqué, C. (1997). La atención: una

compleja función cerebral. *Revista de neurología*, 25(148), 1989-1997.

Estévez-González, A, García-Sánchez, C., Barraquer, Ll. (2000). Los lóbulos prefrontales

- y el cerebro. *Revista Neurol*: 31(6) 566-577.
- Etchepareborda, M. C., y Abad-Mas, L. (2001). Sustrato biológico y evaluación de la atención. *Revista de Neurología Clínica*, 2(1), 113-124.
- Erazo Santander, O. A. (enero-junio, 2013). Caracterización psicológica del estudiante y su rendimiento académico. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 23-41.
- Félix, V. (2006). Recursos para el diagnóstico psicopedagógico del TDAH y comorbilidades. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 10(4)623-642.
- Fernández-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition*, 9, 288-307.
- Flavell, J.H. (1993). *Desarrollo cognitivo*. Nueva edición revisada. Madrid: Visor, 1993.
- Flores, J., & Ostrosky, F. ( 2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8, ( 1 ), 47-58.
- Fox, J. (1978). *Continuity, concealment and visual attention*. En G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 23-66). London: Academic Press.
- Fuster, J. M (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology* 31, 373–385.
- Galindo, M. J., & Varela Cifuentes, V. (2014). *Desempeño en el control inhibitorio en niños y niñas de 5 a 8 años con TDAH de la ciudad de Manizales*.
- Garbanzo, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63.

- García, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Síntesis.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárrroz, J., & Roig-Rovira, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología*, diciembre, año/vol. 23, número 002 Universidad de Murcia. *anales de psicología*, 23(2), 289-299.
- García-Sevilla, J. (1989). Influencia de los indicios sensoriales en la automatización de una tarea de búsqueda categorial. Tesis doctoral sin publicar. Universidad de Murcia.
- Gioia, G., Isquith, P., Kenworth, L., Barton, R. (2002) Profiles of Everyday Executive Function in Acquired and Developmental Disorders. *Child Neuropsychology*, 8, (2) . 121-137.
- Goldberg, E. El cerebro ejecutivo: lóbulos frontales y mente civilizada. 2002. *Barcelona. Crítica*.
- Golden, C. J. (1994). *STROOP: Test de colores y palabras: Manual*. TEA ediciones.
- Gonzalez, G., Castro, A. y González, F. (2008). Perfiles aptitudinales, estilos de pensamiento y rendimiento académico. *Anuario de Investigaciones*, 15, 35-64.
- González, R., Bakker, L. y Rubiales, J. (2014). Estrategias de afrontamiento y estilos parentales en madres de niños con y sin trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Pensando Psicología*, 10(17), 71-84. doi: 10.16925/pe.v10i17.786.
- Goswami U. Cognition in children. East Sussex: Psychology Press; 1998 20.
- Hasher, L. y Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 356- 388.
- Hernández Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación./Roberto Hernández

- Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. *Colombia: Ed. Panamericana Formas e Impresos SA.*
- Herreras, E. B. (2006). La neuropsicología de AR Luria: coetáneos y continuadores de su legado. *Revista de Historia de la Psicología*, 27(4), 79-92.
- Hoffman, J.E (1986). Spatial attention in vision. Evidence for early selection. *Psychology Research*, 48, 221-229.
- Iturriarte, G., & Santalices, R. (1979). Luria y la escuela soviética en el contexto actual. *Infancia y Aprendizaje*, 2(5), 65-71.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. Nueva York: Holt.
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, pp. 21-48
- Joaquín Caso-Niebla, Hernández, L-Guzmán. Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39, (3), 2007. 487-501.
- Jodar, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología* 39(2) 178-182.
- Johnston, W. A Y Heinz, S.P: Flexibility and capacity demands of attention, *Journal of Experimental Psychology: General*, 107:420-435,1978.
- Johnston, W. A. y Dark, V. J. (1986): Selective attention. *Annual Review of Psychology*, 37, 43-75.
- Jomskiaia, E. D. (1979). AR Luria, fundador de la neuropsicología soviética. *Infancia y Aprendizaje*, 2(5), 83-94.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall.



- Karmiloff-Smith A. Promissory notes, genetic clocks, and epigenetic outcomes. *Behav Brain Sci* 1997; 20: 355-60. Haan M, Johnson MH, eds. *The cognitive neuroscience of development*.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2006). *Neuropsicología humana*. Ed. Médica Panamericana.
- La Berge, D. (1981). Automatic information processing: A review". En J.Long y A. Baddeley (Eds.), *Attention and Performance*, IX (pp. 173-186). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- LaBerge , D. (1975). Acquisition of automatic processing in perceptual and associative learning. En P.M.A. Rabbit y S. Dornic(Eds.).*Attention and Performance* , V. New York: Academic Press
- Laberge, D. (1995). *Attentional processing*. Longres: Harvard University Press.
- LaBerge, D. y Brown, V. (1989). Theory of attentional operations in shape identification. *Psychological Review*, 96, 101-124
- Lan, X., Legare, C., Cameron, C., Su, L., y Morrison, F. (2011). Investigating the links cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 677-692.
- Lassen, S. R., Steele, M. M. y Sailor, W. (2006). The relationship of school-wide positive behavior support to academic achievement in an urban middle school. *Psychology in the Schools*, 43, 701–712.
- Lastman, R., Elkovitch, N., Young, J., y Clark, L. A. (2010). The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *Journal of Clinical and Experimental neuropsychology*, 455-462
- Leclercq, M., y Zimmermann, P. (Eds.). (2004). *Applied neuropsychology of attention*:

theory, diagnosis and rehabilitation. Psychology press.

Lee, Y., Sugai, G. y Horner, R. H. (1999). Using an instructional intervention to reduce problem off-task behaviors. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 1, 195–204.

León- Carrión, J. (1995). *Manual de Neuropsicología Humana*. Madrid: S.XXI.

Levin, H. (2005) Executive function after traumatic brain injury in children. *Pediatric Neurology*. 33, 79-93.

Lezak, M., Howieson, D., Loring, D. (2004) Neuropsychological assessment. Estados Unidos: Oxford

Logan, G D. (1981). Attention, automaticity and the ability to stop a speeded choice response. En J. Long y A. Baddeley (Eds.), *Attention and Performance*, IX (pp. 205-222). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Logan, G. D., Cowan, W. B. y Davis, K. A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time response: A model and method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 276-291,

Luria A. Fundamentos de neuropsicología. Moscú: Ediciones de la Universidad de Moscú; 1973.

Luria, A. R. (1979). El cerebro humano y los procesos psíquicos. *Barcelona: Fontanella*, 38.

Lúria, A. R. (1985). El cerebro en acción.

Luria, A.R (1980). Fundamentos de neurolingüística. Barcelona: Masson.

MEN. (2002). Decreto 230 del 2002. Bogotá – Colombia. Edit. Ministerio de Educación

Miller EK, Cohen JD. An integrative theory of frontal lobe function. *Annu Rev Neurosci*

2001; 24: 167-202.

Mirsky, A. F., Anthony, B. J., Duncan, C. C., Ahearn, M. B., y Kellam, S. G. (1991).

Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach.

Neuropsychology review, 2(2), 109-145.

Moreno, J Méndez y Martínez, N. (2010). Avances de la disciplina. 4. (1): 39-53,

Moruzzi, G. y Magoun, H. W. (1949). Brain item reticular formation and activation of the EEG. *EEG Electroencephalography – Clinical Neurophysiology*, 1, 455-473.

Murillo, F. J. (2003). Investigaciones sobre eficacia escolar en iberoamérica. *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 1(1), 1-14.

Myers, G. L. y Fisk, A. D. (1987). Training consistent task components: application of automatic and controlled processing theory to industrial task training. *Human Factors*, 29 (3), 255-268.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A. & Wager, T. (2000). The unity and diversity of Executive Functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” task: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 41, 49-100.

Miyake, A., Friedman, N. P., Rettinger, D. A., Shah, P., & Hegarty, M. (2001). How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4), 621.

Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current directions in*

*psychological science*, 21(1), 8-14.

Navarro, R.E. (2003a). El Rendimiento Académico: concepto, investigación y desarrollo.

Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación. Julio/diciembre, 1, (002).

Navarro, R. E. (2003b). Factores asociados al rendimiento académico. *Revista*

*Iberoamericana de Educación*. Obtenido de Revista :

<http://www.rieoei.org/investigacion/512Edel.PDF>.

Naveh-Benjamin, M. y Jonides, J. (1986). On the automaticity of frequency coding:

Effects of competing task load, encoding strategy and intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 378-386.

Nieto, M. (2008). Hacia una teoría sobre el rendimiento académico en enseñanza

empírica. *Teoría de la Educación*, 20, 34-64.

Nigg, J. T. (2000). On Inhibition/Disinhibition in De Beltrán, 1993; developmental

Psychopathology: Views From cognitive and Psychology and a Working Inhibition Taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246.

Norman , D.A. (1969). Memory and attention : An introduction to human information

processes. *Cognitive Psychology*, 7,44-64.

Norman, D. A. y Bobrow, D. G. (1975). On data-limited and resource-limited processes.

*Cognitive Psychology*, 7, 44-64.

Norman, D. A. y Shallice, T. (1986): Attention to Action. Willed and automatic Control

of Behavior. En R.J. Davison, G.E. Schwartz y D. Shapiro (Eds.),

Consciousness and Self-Regulation, Vol.4. Nueva York: Plenum Press.

Ojeda, A. F. O., y Herrera, P. J. C. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento

académico en estudiantes de ingeniería en México. *Journal of Learning Styles*, 6(11).

- Omar, A., Uribe, H., Ferreira, M. C., Leal, E. M., Terrones, A. J. M., & Beltran, J. (2002). Atribución transcultural del rendimiento académico: Un estudio entre Argentina, Brasil y México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Psicología*, 17(2), 132-145.
- Ozonoff, S. (2000). Componentes de la función ejecutiva en el autismo y otros trastornos. En: J. Russell (ed.). *El autismo como trastorno de la función ejecutiva*. Madrid: Médica Panamericana.
- Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(3), 45-50.
- Piaget, J. (1976). *Desarrollo cognitivo*. España: Fomtaine.
- Pineda, D. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de neurología*, 30 (8), 764-768.
- Pineda, D., Merchán, V., Rosselli, M., & Ardila, A. (2000). Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*, 31(12), 1112-1118.
- Pineda, D (2004). Componentes de las Pruebas de Atención y Función Ejecutiva en TDAH, *Revista Neurol*; 40 (6):331-339.
- Pineda, D. y Trujillo, N., (2008) Función Ejecutiva en la investigación de los trastornos del comportamiento del niño y del adolescente. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1) 77-94.
- Piñero, L. J. Rodríguez A. (1998). Los insumos escolares en la educación secundaria y

su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes. *Human Development Department. LCSHD Paper series No. 36. The World Bank. Latin America the Caribbean regional Office.*

- Portellano J.A. (2005): Introducción a La Neuropsicología. Madrid: Mc Graw Hill.
- Posner, M. I (1996). Attention in cognitive neuroscience: An Overview. En M. S. Gazzaniga. (Ed.), *The Cognitive Neurosciences* (pp. 615-624). Londres: MIT. Press.
- Posner, M. I. y Raichle, M. E. (1994). *Images of mind*. Nueva York: Scientific American Library.
- Posner, M. I. y Rothbart, M. K. (1991). Attentional mechanisms and conscious experience. En D. Milner y M. Rugg (Eds.), *The Neuropsychology of Consciousness* (pp.91-112). Nueva York: Academic Press.
- Posner, M. I. y Snyder C. R. (1975). Attention and cognitive control. En R.L. Solso (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola Symposium* (pp. 55-85). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Puerta, L. (2015). Relationship between cognitive processes and academic performance in high school students. *Psychologia: Avances de la Disciplina*, 9(2), 85-100.
- Reason, J. (1984). Lapses of Attention in Everyday Life. En R. Parasuraman y D. R. Davies (Eds.), *Varieties of Attention* (pp. 515-550). Nueva York: Academic Press.
- Rebollo, M. y Montiel, S. (2006). Atención y funciones ejecutivas. *Revista Neurol*; 42 (Supl 2): S3-S7.
- Rosselli, M., Jurado, M. B., y Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.

- Rudasill, K.M., Gallagher, K.C. y White, J.M. (2010). Temperamental attention and activity, classroom emotional support, and academic achievement in third grade, *Journal of School Psychology*, 48 (2), 113-34.
- Rubiales, J., Bakker, L. & Urquijo, S. (2013). Estudio comparativo del control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Cuadernos de neuropsicología* 7(1) 50-69
- Ruíz –Vargas, J.M. y Botella, J. (1987). Atención. En J.M. Ruiz- Vargas (Dir) *Equizofrenia: Un enfoque Cognitivo*. Madrid: Alianza.
- Sainz, C., Mateos, P. M. y González, J. A. (1988). “Atención dividida”. En J.L. Vega (Ed.). *Desarrollo de la atención y trastorno por déficit de atención*, II (pp. 17-52). Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Sabaght, S. (2008). *Función Ejecutiva y Neuropsicología*. Universita Psychologica. Vo.7 001-10 215-227.
- Sastre-Riba, S. (2006). Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(Supl 2), S143-S151.
- Sastre-Riba, S. (2008). Niños con altas capacidades y su funcionamiento cognitivo diferencial (Síntesis). *Rev Neurol*, 46(Supl 1), S11-S16.
- Sánchez, R. y Narbona, J. (2001). Revisión conceptual del sistema ejecutivo y su estudio en el niño con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 33 (1), 47-53.
- Schneider, W. y Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological*, 84, 1-66.
- Schneider, W., Dumais, S. T., y Shiffrin, R. M. (1984). “Automatic and control

- processing and attention”. En R. Parasuraman y D. R. Davies (Eds.), *Varieties of Attention* (pp.1-27). Nueva York: Academic Press.
- Secadas, F. (1952). Factores de personalidad y rendimiento escolar. *Revista Española de Pedagogía*, 37.
- Servera-Barceló, M. (2005). Modelo de autorregulación de Barkley aplicado al trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una revisión. *Revista de Neurología*, 40(6), 358-368.
- Silvestre, M. y J. Zilberstein (2003): *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, p. 118
- Servera, M., y Galván, M. R. (2001). *Problemas de impulsividad e inatención en el niño*. Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa (MEC).
- Servera-Barceló, M. (2005). Modelo de autorregulación de Barkley aplicado al trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una revisión. *Rev. Neurol*, 40 (6), 358-368.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press
- Shiffrin, R. M y Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Shiffrin, R. M. y Dumais, S. T. (1981). The development of automatism. En J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition* (pp. 111-140). Hillsdale



N.J.: Erlbaum.

Silvestre, My J. Zilberstein (2003). Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial pueblo y educación, La Habana,p.118

Skinner, B. F. (1953). Science and human behavior. The Macmillan Company. Nueva York. (versión en castellano, 1969, Fonanella:Barcelona).

Solovieva, Y., Bonilla, R., & Quintanar, L. (2008). Aproximación histórico-cultural: Intervención en los trastornos del aprendizaje. *Los trastornos de aprendizaje: perspectivas neuropsicológicas. Colombia: Magisterio*, 227-266.

Soprano A.M. (2003) Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología* 37(1) 44-50.

Sokolov, E. N. (1963). Perception and the conditioned reflex. Nueva York:Pergamon.

Sutherland, N. S. y Mackintosh, N. J. (1971). Mechanisms of animal discrimination learning. Nueva York: Academic Press.

Stuss, D.T. & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: Lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology* 53, 401-33.

Tejedor, F. Gonzalez, G. y García, M. (2008). *Estrategias atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria*. Revista Latinoamericana de Psicología, Vol. 40. pp. 123-132.

Tirapu, J.U., Muñoz, J.M.C., & Pelegrín, C.V. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34, 673-685.

Tirapus-Ustarroz, J. y Muñoz, J.M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista Neurol*, 41(8):475-484.

Tirapu-Ustároz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., & Pelegrín-

- Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (2). *Revista de Neurología*, 46(12), 742-750.
- Tirapu-Ustárriz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., & Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (1). *Rev neurol*, 46(684), 92.
- Tonconi, Q. J. (2010). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la facultad de ingeniería económica de la UNA-PUNO, período 2009. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 11(2), 1-44.
- Treisman, A.M. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 242 - 248.
- Trenerry MR, Crosson B, DeBoe J, Leber WR. Visual Search and Attention Test. Odessa, Florida: *Psychological Assessment Resources*; 1990.
- Tuckman, B. W. (2003). The effect of learning and motivation strategies training on collage student sarchievement. *Journal of collage Student Development*, 44, 430-437.
- Vargas, G. M. G. (2012). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63.
- Van de Heijden, A.H.C. (1992). Selective attention in vision. Nueva York: Routlege.
- Valsiner, J., & van der Veer, R. (1996). Desde el gesto hasta el self: perspectivas comunes en las sociopsicologíasde George Herbert Mead y Lev Vygotski. *La teoría sociocultural y la psicología social actual*. Madrid: Fundación Infancia y

*Aprendizaje.*

- Van Zomerén, A. H., Brouwer, W. H. y Deelman, B. G. (1984). Attentional deficits: the riddles of selectivity, speed, and alertness. En Brooks, N., (Ed.). *Closed head injury: psychological, social, and family consequences* (pp. 74-107). Nueva York: Oxford University Press.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Vygotski, L. S. (1987). La historia del desarrollo de las funciones psicológicas superiores. *Obras escogidas: problemas del desarrollo de la psique*, 3.
- Wardlaw, K. A. y Kroll, N. E. A. (1976). Autonomic responses of shock associated in a nonattended message: A failure to replicate. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 357 - 360
- Westerlund, M. y Lagerberg, D. (2008). Expressive vocabulary in 18-month-old children in relation to demographic factors, mother and child characteristics, communication style and shared reading. *Child Care Health Development*, 34 (2), 257-66.
- Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. En R. Parasuraman y D. R. Davies (Eds.), *Varities of Attention* (pp. 63-102). New York. Academic Press.
- Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. En R. Parasuraman y D. R. Davies (Eds.), *Varities of Attention* (pp. 63-102). New York. Academic Press.
- Wundt, W. (1904). *Principles of physiological psychology*. Nueva York: Macmillan
- Yance, L. F. Z., Aragón, C. J. D. L. R., Lewis, S., y Barceló, E. (2013). Memoria de trabajo y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de una

universidad de la ciudad de barranquilla/Working memory and academic achievement in freshmen students of a university in barranquilla.

Yantis, S. (1992). Multielement Visual Tracking. Attention and Perceptual Organization. Cognitive Psychology, 24, 295-340.

Young, G.B. y Pigott, S.E. (1990). The attention system of the human brain. Annual Review Neuroscience, 13, 24 – 42.

Zapata, L., De Los Reyes, C., Lewis S. y Barcelo, E. (2009). *Memoria de trabajo y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de una universidad de la ciudad de Barranquilla*. Psicología desde el Caribe. 23, 66-82.

Zbrrodoff, N. J. y Logan, C. D. (1986). “On the autonomy of mental processes: A case study of arithmetic”. Journal of Experimental Psychology.

### Bibliografía

- Arango - Lasprilla, J.C., Quijano, M.C. y Cuervo, M.T. (2010). Alteraciones Cognitivas, Emocionales y Comportamentales en pacientes con Trauma Craneoencefálico en Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 39 (4), 716-731
- Ariza, M., Pueyo, R. y Serra, J.M. (2004). Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. *Anales de Psicología*, 20, (2), 303-316.
- Baker, S. W., & Ehrhardt, A. A. (1974). Prenatal androgen, intelligence, and cognitive sex differences. En R. C. Friedman, R. M. Richart, & R. L. Vande Weile (Eds.), *Sex differences in behavior* (53-76). New York, EE. UU.: Wiley.
- Berbel, P., Navarro, D., Auso, E., Varea, E., Rodríguez, A. E., Ballesta, J. J., et al. (2010). Role of late maternal thyroid hormones in cerebral cortex development: An experimental model for human prematurity. *Cerebral Cortex*, 20 (6), 1462- 1475.
- Berembaum, S. A. (1998). How hormones Ginarte, Y. (2002). Consecuencias neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 41 (4), 227-231.

## Cronograma

[illegible][illegible]

[illegible]

Actividad	2016															
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC				
Calificación e interpretación de las pruebas	X	X	X													
Recolección de la información			X	X	X											
Análisis de los datos					X	X										
Conclusión y discusión						X	X									
Sustentación del proyecto							X	X								
Redacción del artículo							X	X								





Actividad	Cantidad	Valor unitario	Valor Total Efectivo	Costos asumidos por el investigador		
				Efectivo	Especie	
Libros	2	\$100.000,00	\$200.000,00	\$200.000,00		
Impresión de hojas	1000	\$100,00	\$100.000,00	\$100.000,00		
Elementos de papelería	5	\$150.000,00	\$750.000,00	\$750.000,00		
Cds	10	\$3.000,00	\$30.000,00	\$30.000,00		
Publicaciones de la tesis y artículo	1	\$800.000,00	\$800.000,00	\$800.000,00		
<b>TOTAL</b>				<b>\$1.880.000,00</b>		

Rubros	Costo total asumidos por el investigador
Rubro personal	\$3.400.000,00
Rubro de viáticos	\$180.000,00
Rubro de materiales e insumos	\$1.880.000,00
Costos de IBM SPSS Statistical Package For Social Sciencies Standart	\$1.937.800,00
Imprevistos	\$500.000,00
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>\$7.897.800,00</b>